Arab Republic of Egypt

☞ EDICT OF GOVERNMENT ☜

In order to promote public education and public safety, equal justice for all, a better informed citizenry, the rule of law, world trade and world peace, this legal document is hereby made available on a noncommercial basis, as it is the right of all humans to know and speak the laws that govern them.

ES 6974 (2009) (Arabic): Transportable gas cylinders - Fully wrapped Composite Cylinders

BLANK PAGE

BRUTUM FULMEN

IGNORANTIA JURIS NON EXCUSAT

PROTECTED BY COPYRIGHT

المواصفات القياسية المصرية

م ق م : ٦٩٧٤/ ٢٠٠٩

أسطوانات الغاز القابلة للنقل
- أسطوانات من مواد مركبه ملفوفه لفا كليا

جمهورية مصر العربية

الهيئة المصرية العامة للمواصفات والجودة

تاريخ الاعتماد : ٢٠٠٩/٦/١٦

:

كل الحقوق محفوظة للهيئة، ما لم يحدد خلاف ذلك، ولا يجوز إعادة إصدار أى جزء من المواصفة أو الانتفاع بـه فى أى شكل وبأى وسيلة إليكترونيـة أو ميكانيكيـة أو خلافهـا ويتضمن ذلك التصوير الفوتوغرافى والميكروفيلم بدون تصريح كتابى مسبق من الهيئة أو الناشر.

الهيئة المصرية العامة للمواصفات والجودة

العنوان : ١٦ ش تدريب المتدربين – السواح – الأميرية.

تليفون : ٢٢٨٤٥٥٢٢ – ٢٢٨٤٥٥٢٤

فاكس : ٢٢٨٤٥٥٠٤

بريد الكترونى : moi@idsc.net.eg

موقع الكترونى : www.eos.org.eg

م ق م : ٦٩٧٤ /٢٠٠٩

مقدمة

المواصفة القياسية المصرية "أسطوانات الغاز القابلة للنقل - اسطوانات من مواد مركبه ملفوفه لفا كلياً " ٢٠٠٩/٦٩٧٤ متماثلة فنيا مع المواصفة القياسية الاوروبية EN 12245 /2002

قام بإعداد هذه المواصفة اللجنة الفنية رقم ١٤/١ الخاصة بأوعية الضغط .

أسطوانات الغاز القابلة للنقل – أسطوانات من مواد مركبة ملفوفة لفاً كلياً

١ المجال

تحدد هذه المواصفة الحد الأدني لمتطلبات المواد والتصميم والتصنيع وإختبارات النموذج الأساسي وتفتيش التصنيع المعتاد لأسطوانات الغاز من مواد مركبة بسعة مائية وتشمل حتى ٤٥٠ لتراً من الغازات المضغوطة والمسالة والمذابة .

:

في هذه المواصفة فإن كلمة " أسطوانة " تشمل المواسير بسعة مائية حتى ٤٥٠ لتراً .

تنطبق هذه المواصفة علي الأسطوانات التي تحتوي علي بطانة داخلية من مادة معدنية (ملحومة أوغير ملحومة) أومن مادة غيرمعدنية (أو خليط منهما)، تم تدعيمها بماده مركبه ملفوفه مكونه من ألياف زجاجيه أو كربونيه أو أراميد (أو خليط من أيهم) تم طمرها في مادة الربط .

وتنطبق هذه المواصفة كذلك علي الأسطوانات من مواد مركبة بدون بطانة داخلية .

لاتنطبق هذه المواصفة علي أسطوانات الغاز المغطاة جزئياً بالألياف والتي يطلق عليها " أسطوانات ذات لف حلقي " . يرجع إلي المواصفة القياسية الأوروبية رقم EN 12257 بخصوص الأسطوانات من مواد مركبة ذات " لف حلقي "

ملحوظة : لاتشمل هذه المواصفة تصميم وتثبيت وأداء جلب الوقاية القابلة للفك والتركيب والتي ينبغي أخذها في الاعتبار منفصلة إذا ماتم التجهيز بها .

٢ المراجع التكميلية

EN 720-2, Transportable gas cylinders – Gases and gas mixtures – Part 2: Determination of flammability and oxidising potential of gases and gas mixtures.

EN 1089-1, Transportable gas cylinders – Gas cylinder identification (excluding Part 1: Stampmarking.

EN 1964-1, Transportable gas cylinders – Specification for design and construction of refillable transportable seamless steel gas cylinders of water capacities from 0,5 litres up to and including 150 litres – Part 1: Cylinders made of seamless steel with an Rm value of less than 1100 MPa.

prEN 1964-2, Transportable gas cylinders – Specification for the design and construction of refillable transportable seamless steel gas cylinders from 0,5 litres up to and including 150 litres – Part 2: Tensile strength (Rm max) ≥ 1100 MPa.

prEN 1964-3, Transportable gas cylinders – Specification for the design and construction of refillable transportable seamless steel gas cylinders of water capacities from 0,5 litres up to and including 150 litres – Part 3: Stainless steel cylinders.

EN 1975, Transportable gas cylinders – Specification for the design and construction of refillable transportable seamless aluminium and aluminium alloy gas cylinders of capacity from 0,5 l up to 150 l.

EN 12862, Transportable gas cylinders – Refillable transportable welded aluminium alloy gas cylinders.

prEN 13322-1, Transportable gas cylinders – Refillable transportable welded steel gas cylinders –Part 1: welded steel.

prEN 13322-2, Transportable gas cylinders – Refillable transportable welded stainless steel gas cylinders – Part 2: welded stainless steel .

EN ISO 11114-1, Transportable gas cylinders – Compatibility of cylinder and valve materials with gas contents – Part 1:Metallic Materials (ISO 11114-1:1997).

EN ISO 11114-2, Transportable gas cylinders – Compatibility of cylinder and valve materials with gas contents – Part 2:Non-metallic Materials (ISO 11114-2:2000).

EN ISO 11114-3, Transportable gas cylinders – Compatibility of cylinder and valve materials with gas contents – Part 3:Autogenous ignition test in oxygen atmosphere (ISO 11114-3:1997).

EN ISO 11120,Gas cylinders – Refillable seamless steel tubes for compressed gas transport, of water capacity between 150 Land 3000 L – Design, construction and testing (ISO 11120:1999).

EN ISO 13341, Fitting of valves to gas cylinders (ISO 13341:1997).

ISO 75-1, Plastics – Determination of temperature of deflection under load – Part 1: General test method.

ISO 75-3, Plastics – Determination of temperature of deflection under load – Part 3: High-strength thermosetting laminates and long-fibre-reinforced plastics.

ISO 175, Plastics – Determination of the effects of liquid chemicals, including water.

ISO 527-1, Plastics – Determination of tensile properties – Part 1: General principles.

ISO 527-2, Plastics – Determination of tensile properties – Part 2: Test conditions for moulding and extrusion plastics.

ISO 1113, Plastics – Determination of the melt mass-flow rate (MFR) and melt volume-flow rate (MVR) of thermoplastics.

ISO 1183, Plastics – Methods of determining the density and relative density of non-cellular plastics.

ISO 1628-3, Plastics – Determination of viscosity number and limiting viscosity number – Part 3: Polyethylenes and polypropylenes.

ISO 2884-1, Paints and varnishes – Determination of viscosity using rotary viscometers – Part 1: Cone-and-plate viscometer operated at a high rate of shear.

ISO 3146, Plastics – Determination of melting behaviour (melting temperature or melting range) of semi-crystalline polymers.

ISO 10156, Gases and gas mixtures – Determination of fire potential and oxidizing ability for the selection of cylinder valve outlets.

ISO 15512, Plastics – Determination of water content.

ASTM D 2196-86, Test methods for rheological properties of non-newtonian materials by rotational (Brookfield) viscometer.

ASTM D 2290-92, Test methods for apparent tensile strength of ring or tubular plastics and reinforced plastics by split disk method.

ASTM D 2291-83, Fabrication of ring test specimens for glass-resin composites .

ASTM D 2343-95, Test method for tensile properties of glass fibre strands, yarns and rovings used in reinforced plastics.

ASTM D 2344-84, Test method for apparent interlaminar shear strength of parallel fiber composites by short beam method.

ASTM D 4018-93, Test method for tensile properties of continuous filament carbon and graphite fibre tows.

٣ التعاريف والرموز

٣/ ١ التعاريف

٣/ ١/ ١ درجة الحرارة المحيطة

درجة حرارة المكان المحيط وتتراوح مابين ١٠°س ، ٣٥ ° س (لأغراض الإختبار فقط) .

٣/ ١/ ٢ الشحط

إجراء تحميل للضغط يؤدي إلي إجهاد البطانة المعدنية فيما بعد نقطة الخضوع بالقدر الكافي الذي يؤدي إلي تشكيل لدن دائم ، وينتج عن ذلك حدوث إجهادات ضغط بالبطانة وإجهادات شد بالألياف وذلك عند ضغط مقاس داخلي قيمته صفر .

٣/ ١/ ٣ الدفعة (للألياف أومكونات نظام الراتنج)

كمية متجانسة من المواد تكون معرفة ومعتمدة من المورد .

٣/ ١/ ٤ الدفعة (للبطانات المعدنية)

كمية من البطانات لها نفس القطر الإسمي والثخانة والطول والتصميم وتم تصنيعها علي التوالي من نفس صبة الخامة، وتم إجراء نفس المعالجة الحرارية لها لنفس طول الوقت .

٣/ ١/ ٥ الدفعة (للبطانات غير المعدنية)

كمية من البطانات لها نفس القطر الإسمي والثخانة والطول والتصميم وتم تصنيعها علي التوالي من نفس دفعة الخامات وتم عليها إجراء نفس عملية التصنيع .

٣/ ١/ ٦ الدفعة (لأسطوانات تامة الصنع ذات بطانات)

كمية من الأسطوانات تامة الصنع تصل إلي ٢٠٠ أسطوانة ، بالإضافة إلى أسطوانات للإختبارات الإتلافيه ، بحيث يكون لها نفس القطر الإسمي والثخانه والطول و التصميم. قد تحتوي الدفعة علي دفعات مختلفة من البطانات (بإشتراط أن تكون الدفعات إسمياً متماثلة وتم إجراء نفس المعالجة لها) والألياف ومواد الربط .

٣/ ١/ ٧ الدفعة (لأسطوانات تامة الصنع بدون بطانات)

كمية إنتاج من الأسطوانات تامة الصنع تصل إلي ٢٠٠ أسطوانة ، بالإضافة إلي الأسطوانات اللازمه للإختبارات الإتلافيه ، بحيث يكون لها نفس القطر الإسمي والثخانة والطول والتصميم .

٣/ ١/ ٨ ضغط التفجير

أعلى ضغط تم الوصول إليه داخل أسطوانة أوبطانة أثناء إختبار التفجير المتعلق بها .

٣/ ١/ ٩ طبقة اللف المركبة

ألياف ومادة ربط تؤخذ معا كوحدة واحدة .

٣/ ١/ ١٠ مواد مرنة

مواد يمكن مطها تكرارياً عند درجة الحرارة المحيطة إلي ضعف طولها الأصلي علي الأقل وعودتها بقوة مختزنة إلي طولها الأصلي تقريباً فور إزالة تأثير الإجهاد عليها .

٣/ ١/ ١١ طلاء خارجي

طبقة من مادة شفافة أومصبوغة تستخدم علي الأسطوانات إما للحماية أو للمظهر .

٣/ ١/ ١٢ ألياف مجدولة

جزء المادة المركبة الحامل للحمل ، مثل زجاجي أوكربوني أو أراميد .

٣/ ١/ ١٣ أسطوانة ملفوفة لفاً كلياً

أسطوانة مدعمة بلف الألياف لتتحمل الإجهادات المحيطية والطولية .

٣/ ١/ ١٤ بطانة

وعاء معدني أوغير معدني يحتوي علي الغاز ولكن قد يشارك أيضاً في التحمل الميكانيكي للأسطوانة .

٣/ ١/ ١٥ بطانة غير مشاركة في الحمل

بطانة تشارك في حمل أقل من ٥ ./٠ من الحمل التصميمي الكلي للأسطوانة عند ضغط الإختبار ، والغرض منها فقط منع إنتشار الغاز الذي تحتوية الأسطوانة .

٣/ ١/ ١٦ بطانة غير معدنية

بطانة مصنوعة من مواد ذات تلدن حراري أوثبات حراري أو من لدائن .

٣/ ١/ ١٧ أسطوانة بدون بطانة

أسطوانة بدون بطانة وتتكون بالكامل من المادة المركبة الملفوفة .

٣/ ١/ ١٨ مادة الربط

مادة تستخدم لربط وتلاحم الألياف في موضعها .

٣/ ١/ ١٩ أسطوانة مرفوضة

أسطوانة لم تجتاز متطلبات الإختبارات .

٣/ ١/ ٢٠ مواد ذات تلدن حراري

مواد بلاستيك يمكن تكرار تليينها برفع درجة حرارتها ثم تصليدها بخفض حرارتها .

٣/ ١/ ٢١ مواد ذات تصلد حراري

مواد بلاستيك إذا ماتم إنضاجها بالحرارة أوبوسيلة كيميائية فإنها تتحول إلي منتج ثابت متماسك غير قابل للإنصهار والذوبان .

٣/ ٢ الرموز

P_b بار ضغط تفجير فعلي ، أعلي من الضغط الجوي ، لأسطوانة من مادة مركبة .

$P_{b\,L}$ بار ضغط تفجير ، أعلي من الضغط الجوي ، للبطانة الداخلية .

$P_{b\,Min}$ بار أقل ضغط تفجير ، أعلي من الضغط الجوي ، لأسطوانة من مادة مركبة يمكن الحصول عليه أثناء إقرار إختلاف التصميم ٠

P_h بار ضغط إختبار هيدروليكي ، أعلي من الضغط الجوي لأسطوانة من مادة مركبة .

(١ بار = $١٠^{٥}$ باسكال = ٠,١ ميجاباسكال)

٤ التصميم والتصنيع

٤/ ١ عام

٤/ ١/ ١ يمكن تصنيع أسطوانة الغاز من مادة مركبة ملفوفة لفاً كلياً إما ببطانة داخلية معدنية أوغير معدنية أوبدون بطانة . يمكن تصنيع الأسطوانات التي بدون بطانه من جزءين ويتصلان معا بمادة لاصقة . يمكن إختيارياً إستخدام كسوة خارجيه لتوفير حماية خارجية وعندما تكون هذه الكسوة جزءًا من التصميم يجب أن تكون مستديمة .

يمكن أن تشمل الأسطوانة أيضا أجزاءً إضافية مثل الحلقات والقواعد ، .... الخ .

٤/ ١/ ٢ يجب تصميم الأسطوانة بفتحة واحدة أوفتحتين علي طول المحور المركزي فقط .

٤/ ٢ البطانة

٤/ ٢/ ١ البطانات المعدنية

يجب تصنيع البطانات المعدنية طبقاً للأقسام ذات الصلة من المواصفات القياسية الأوروبية التالية :

بطانات غير ملحومة من الصلب	EN1964 -1or prEN1964-2
بطانات غير ملحومة من الصلب المقاوم للصدأ	EN 1964 -3
بطانات غير ملحومة من سبيكة ألومنيوم	EN 1975
بطانات ملحومة من الصلب	prEN13322-1
بطانات ملحومة من الصلب المقاوم للصدأ	prEN13322-2
بطانات ملحومة من الألومنيوم	EN12862
مواسير صلب (مثلا أكبر من ١٥٠ لتراً)	EN ISO 11120

الأقسام ذات الصله تعنى تلك التى تغطى : الخامات والمعالجات الحرارية وتصميم العنق والتصنيع وحرفية التصنيع والإختبارات الميكانيكية .

:

يستثنى من ذلك مطالب التصميم التى يتم تحديدها بواسطة الصانع لتصميم الأسطوانة من مادة مركبة .
تطبق أيضا الأقسام ذات الصله من المواصفات القياسية المناسبة على البطانات ذات سعة مائيه أكبر من ١٥٠ لتراً والمصنعه من الصلب المقاوم للصدأ أو الألومنيوم أو الصلب القابل للحام .
يجب أن تكون مادة البطانة متوافقة مع الغازات المزمع إستخدامها كما تحددها المواصفة القياسية الأوروبية EN ISO 11114 -1 .

٤/ ٢/ ٢ البطانات غير المعدنية

يجب تصميم الأسطوانة ببطانة غير معدنية كما لوكانت البطانة غير مشاركة في الحمل ،
ويجب أن تكون مادة البطانة متوافقة مع الغازات المزمع إستخدامها كما تحددها المواصفة القياسية الأوروبية EN ISO 1114 -2 ..
يجب أن يشمل رسم البطانة مواصفات وخواص خامة الصرة ، يجب أن يحدد التصميم خواص الخامة التالية الهامة للتصميم :

- أدني إجهاد خضوع .
- أدني متانة شد.
- أدني إستطالة لخامة الصرة.
- التوافق مع الغاز الذي تحتوية الأسطوانة كما هو محدد بالمواصفة القياسية الأوروبية EN ISO 11114-1 .

يجب تصميم صرة النهاية المعدنية التي بها قلاووظ الأسطوانة بحيث تتحمل عزم الإلتواء المطبق عند تثبيت المحبس مع الأسطوانة وكذلك الإختبارات المبينة في الإختبار رقم ١٦ (انظر ١٦/٢/٥) و الإختبار رقم ١٧ (انظر ١٧/٢/٥) .

٤/ ٢/ ٣ رسومات التصميم

يجب توفير رسومات بأبعاد كاملة للبطانة والتي يلزم أن تتضمن مواصفات وخواص الخامة . يجب تحديد مواصفات الخامة التالية :

(أ) للبطانات المعدنية
- أدني إجهاد خضوع
- أدني متانة شد
- أدني إستطالة
- أدني ضغط تفجير
- التوافق مع الغاز الذي تحتوية الأسطوانة كما هو محدد بالمواصفة القياسية الأوروبية EN ISO 11114 - 2

(ب) البطانات غير المعدنية
- الكثافة
- نقطة الإنصهار كما هو محدد بالمواصفات :
  - ISO 3146 للخامات ذات تلدن حراري
  - ISO 75-1 , ISO 75 -3 للخامات ذات تصلد حراري
- درجة حرارةالإشتعال التلقائي في الأكسجين كما هو محدد بالمواصفه القياسية الأوروبية EN ISO 11114 – 3 (فقط للأسطوانات التي تحتوي على غازات مؤكسده) .
- درجة حرارة التحول الزجاجي كالمحدد بجهاز قياس السعة الحرارية بالمسح التفاضلي .
- التركيب
- التوافق مع الغاز الذي تحتوية الأسطوانة كالمحدد بالمواصفة القياسية الأوروبية EN ISO11114 – 2 ،
- تصميم صرة النهاية طبقاً لما هو وارد في ٢/٢/٢/٤ .

٤/ ٢/ ٤ تصميم النهايات

يجب تصميم القطر الخارجي وثخانة نهاية الرقبه المشكلة للبطانه لتتحمل العزم المطبق لتركيب المحبس مع الأسطوانه وكذلك الإختبارات المحدده في الإختبار رقم ١٦ (انظر ١٦/٢/٥) و الإختبار رقم ١٧ (انظر ١٧/٢/٥) .

٤/ ٢/ ٥ حلقة الرقبة

عند وجود حلقة رقبة ، يجب أن تكون من خامة متوافقة مع خامة الأسطوانة ويجب توصيلها بأمان بطريقة مناسبة للبطانة (أو الأسطوانة إذا كانت بدون بطانة) أو لخامة الصرة .

٤/ ٣ طبقة اللف المركبة

٤/ ٣/ ١ الخامات

يحدد الصانع متطلبات الخامة للألياف ومادة الربط .

٤/ ٣/ ٢ عملية اللف

يجب تحديد إجراءات مناسبة لعملية اللف والإنضاج لضمان تكرارية وتتبعية جيدة .

يجب تحديد ومراقبة العوامل التالية :

- النسبة المئوية لمكونات نظام مادة الربط وأرقام دفعات الإنتاج .
- أرقام دفعة الألياف المستخدمة
- عدد جدائل الخيوط المستخدمة
- قوة الشد للجديلة الواحدة (إذا إنطبقت)
- سرعة (سرعات) عملية اللف
- زاوية أوخطوة اللف لكل طبقة
- مدي درجة حرارة حمام الراتنج (إذا إنطبقت)
- عدد وترتيب الطبقات
- الإجراء المستخدم للحصول علي تشبع سليم (مثل لف رطب اوتشبع مسبق)
- دورة البلمرة
- عملية البلمرة (مثل تدوير حراري أو موجات فوق صوتية أوفوق بنفسجية أو أوإشعاع) بالنسبة للبلمرة الحرارية ، فإن درجة حرارة وطول دورة البلمرة لنظام الراتنج يجب ألا تؤثر عكسياً علي الخواص الميكانيكية للبطانة . إضافة لذلك فإنه يجب تحديد تجاوزات درجة حرارة وزمن الثبات لكل مرحلة .

٤/ ٣/ ٣ أسطوانات بدون بطانات مكونة من جزءين أوأكثر

بالنسبة للأسطوانات بدون بطانات وتتكون من جزءين موصولين بمادة لاصقة ، يجب تحديد إجراءات وعوامل إضافية ومراقبتها وتسجيلها كالآتي :

- النسب المئوية لمكونات النظام اللاصق وأرقام دفعات الإنتاج .
- دورة البلمرة.
- عملية البلمرة (مثل تدوير حراري أوموجات فوق صوتية أوفوق بنفسجية أو إشعاع) .

٤/ ٤ أسطوانة تامة الصنع

٤/ ٤/ ١ رسومات التصميم

يجب توفير رسومات كاملة الأبعاد لكل الأجزاء التي تكون الأسطوانة تامة الصنع . يجب أن تحتوي الرسومات التصميمية علي تجاوزات جميع الأبعاد بما فيها الحيود عن الاستدارة والاستقامة . يجب أن تحتوي الرسومات علي مواصفات الخامة (الخامات) وخواص الخامات ونماذج التدعيم . يمكن أن يرفق بيان بالمواصفات ونماذج التدعيم في مواصفة فنية مع الرسومات .

يجب تحديد تفاصيل الكسوة الخارجية إذا كانت جزءاً من التصميم .

يجب تحديد ضغط الإختبار وضغط الشحط (إذا طبق) وأدني ضغط تفجير للتصميم . يجب ان يكون ضغط التفجير ضعف ضغط الإختبار (P_h) علي الأقل .

يجب أيضاً ذكر أي خصائص أوحدود خاصة (مثل العمر طبقاً للتصميم ، الملاءمة للإستخدام تحت الماء ، الملاءمة للتعرض للتفريغ و/ أو أقصي قيود علي عزم إحكام التثبيت) .

٤/ ٤/ ٢ أسطوانات بدون بطانة

يجب تحديد تركيب المواد المركبة وكذلك خواصها كالآتي :

- قوة الشد
- معامل الشد
- الاستطالة
- درجة حرارة الإنبعاج الحراري
- اللزوجة

يجب أن تكون المواد المركبة متوافقة مع الغاز الذي تحتوية الأسطوانة كما هو محدد بالمواصفة القياسية الأوروبية 2- EN ISO 11114.

يجب تحديد درجة حرارة الإشتعال التلقائي في غاز الأكسجين طبقاً لما جاء في المواصفة القياسية الأوروبية 3-EN ISO 11114 . إذا تم إستخدام صرة نهاية معدنية فى أسطوانه بدون بطانة فيجب أن يحتوى رسم الأسطوانه على مواصفات وخواص خامة الصرة طبقاً لما جاء فى ٢/٢/٢/٤ .

٤/ ٤/ ٣ الشحط

يمكن أن يكون الإنضغاط الداخلى للأسطوانات ذات البطانات المعدنية إلى ضغط الشحط جزءًا من العملية الإنتاجية ، وعليه يجب تنفيذ هذه العملية بعد بلمرة المادة المركبة بالنسبة للراتنجات ذات التصلد الحرارى.

أثناء عملية الشحط ، يجب تسجيل العوامل التالية :

- ضغط الشحط .
- فترة تطبيق هذا الضغط .
- التمدد عند ضغط الشحط .
- التمدد الدائم بعد الشحط .

إذا تم إجراء الشحط ، يجب عمل مراجعة للتأكد من أن الإجراء تم فعلياً لجميع الأسطوانات .

٤/ ٤/ ٤ متطلبات التصنيع لأسطوانة تامة الصنع

يجب أن تكون الأسطح الداخلية والخارجية للأسطوانه تامة الصنع خالية من العيوب التى قد تؤثر عكسياً على التشغيل الآمن للأسطوانه . إضافة إلى أنه يجب عدم وجود مواد غريبة ظاهرة داخل الأسطوانه (مثل راتنج أو رايش او أى بواقى أخرى) .

٤/ ٥ غازات مسالة

الأسطوانات المخصصة لإحتواء غازات مسالة غير سامة وغير قابلة للإلتهاب يجب أن تجهز بقرص إنفجارى مصمم ليعمل عند ضغط أقل من $1.15\ P_h$

٥ إختبارات الأسطوانة والخامة

٥/ ١ عام

يوضح هذا البند الإختبارات التي يلزم إجراؤها علي الأسطوانات من مادة مركبة ملفوفة لفاً كلياً والبطانات للأسطوانات والخامات المستخدمة في تصنيع الأسطوانات وذلك لكل من إختبار النموذج الأساسي لتصميمات أسطوانة جديدة وإختبار إختلاف التصميم وإختبارات الإنتاج . يمكن أن تكون الإختبارات الواردة بقائمة الإختبارات مطلوبة أو إختيارية طبقا لما هو موضح في مخطط الإختبارات والتفتيش بالملحق أ .

يجب عدم إجراء أي إختبارات لأسطوانه مثبت بها جلب وقايه قابلة للفك والتركيب .

٥/ ٢ إجراءات ومطالب الإختبار

٥/ ٢/ ١ إختبار رقم ١: إختبارات المادة المركبة شاملة مواد لاصقة (إذا كانت مستخدمة)

يجب إجراء الإختبارات علي المواد المركبة كالآتي :

(أ)علي جميع الأسطوانات

الإجراء

يجب إجراء إختبارات المادة المركبة لتحديد خواصها الميكانيكية طبقاً للإجراءات التالية :

(١)خواص الشد للألياف

الزجاجية والأراميد – ASTM D 2290 -92 & ASTM 2291-8

– ASTM D 2343 – 95

الكربونية – ASTM D 4018 - 93

(٢) خواص القص – ASTMD2344-8

يمكن تطبيق أى إختبارات مكافئه طبقا لمواصفات قياسية أو مواصفات إختبار بديلة إذا كانت مقبولة من جهة التفتيش .

المعايير

يجب أن تحقق الخواص الميكانيكية الحد الأدنى لمتطلبات التصميم كما هو محدد بمعرفة الصانع.

(ب) إختبارات إضافيه لأسطوانات بدون بطانات

الإجراء

يجب إجراء إختبارات إضافية على المواد المركبة والمواد اللاصقة (إذا إستخدمت) لتحديد خواصها الطبيعية الأخرى طبقا للإجراءات التالية :

- متانة الشد ISO527-1 and ISO 527-2
- معامل الشد ISO527-1 and ISO 527-2
- الإستطالة ISO527-1 and ISO 527-2
- درجة حرارة الانبعاج الحرارى لخامات التلدن الحرارى ISO 3146
  لخامات التصلد الحرارى ISO 75-1 and ISO 75
- درجة حرارة الاشتعال التلقائى فى الأكسجين(للغازات المؤكسدة فقط) prEN ISO11114-3

- اللزوجة لخامات التلدن الحرارى ISO 1628-3 لخامات التصلد الحرارى ISO 2884-1 أو ASTM D 2196-86.

- **التركيب الكيميائى :** مواصفة إختبار تكون مقبولة من جهة التفتيش .

يمكن تطبيق أى إختبارات مكافئة طبقا لمواصفات قياسية أو مواصفات إختبار بديلة إذا كانت مقبولة من جهة التفتيش .

المعايير

يجب أن تحقق الخواص الميكانيكية الحد الأدنى لمتطلبات التصميم كما هو محدد بمعرفة الصانع .

٥/ ٢/ ٢ إختبار رقم ٢ : إختبار خامة البطانة

الإجراء

يجب تنفيذ إختبارات خامة البطانة بإتباع إجراءات الإختبار بالمواصفة المناسبة كما يلى :

(أ) بطانة غير ملحومة من الصلب : كما هو موصف فى المواصفة المناسبة من :

EN ISO 11120 أو pr EN1964-2 أو EN1964-1

(ب) بطانة غير ملحومة من صلب مقاوم للصدأ : كما هو بالمواصفة EN 1964-2

(ج)بطانة ملحومة من صلب : كما هو بالمواصفة pr EN 13322-1

(د) بطانة غير ملحومة من ألومنيوم كما هو بالمواصفة EN 1975

(ه) بطانة ملحومة من صلب مقاوم للصدأ : كما هو بالمواصفة Pr EN 13322-2

(و) بطانة ملحومة من ألومنيوم كما هو بالمواصفة EN 12862

(ز)بطانات غير معدنية : كما يلى :

(١) مواد ذات تلدن حرارى

اللزوجة	ISO 1628-3
نقطة الإنصهار	ISO 3146
محتوى الماء	ISO 15512
الكثافة	ISO 1183
دليل إنسياب إنصهارى	ISO 1133
مقاومة كيميائية	ISO 175

(٢) مواد ذات مرونة ومواد ذات تصلد حرارى

اللزوجة	ISO 2884-1 أو ASTM D 2196-86
الإستطالة عند الكسر	ISO 527-1 و ISO 527-2
متانة الشد	ISO 527-1 و ISO 527-2
الكثافة	ISO 1183
مقاومة كيميائية	ISO 175

يمكن تطبيق أى إختبارات مكافئة طبقا لمواصفات قياسية أو مواصفات إختبار بديلة إذا كانت مقبولة من جهة التفتيش .

المعايير

يجب أن تحقق الخواص الميكانيكية الحد الأدنى لمتطلبات التصميم كما هو محدد بمعرفة الصانع .

٥/ ٢/ ٣   إختبار رقم ٣ : إختبار تفجير البطانة عند درجة الحرارة المحيطة

الإجراء

يجب إجراء إختبار التفجير الهيدروليكى بإستخدام تجهيزة إختبار تسمح برفع الضغط بمعدل يتم التحكم فيه .
يجب إجراء الإختبار فى ظروف محيطة ويجب المحافظة على درجة حرارة السطح الخارجى للبطانة عند أقل من ٥٠° س . يجب ألا يزيد معدل رفع الضغط عن ١٠ بار / ثانية كما يجب ألا تقل فترة الإختبار عن ٤٠ ثانية .
يجب رفع ضغط الأسطوانة بمعدل متحكم فيه حتى حدوث الإنهيار . يجب رسم منحنى الضغط مقابل الزمن أو الضغط مقابل الحجم .
يتم تسجيل أقصى ضغط تم الوصول إليه أثناء الإختبار على أنه ضغط التفجير .

المعايير

يجب أن يكون ضغط التفجير للبطانة مساويا أو أكبر من أدنى ضغط تفجير تصميمى كما هو محدد فى ٣/٢/٤ .
يجب أن يكون بدء التفجير فى الجزء الأسطوانى ويجب أن تظل البطانة قطعة واحدة .

عوامل تراقب وتسجل :

- ضغط التفجير .
- عدد القطع .
- وصف الإنهيار .
- منحنى الضغط / الزمن أو الضغط / الحجم

٥/ ٢/ ٤   إختبار رقم ٤ : إختبار الصمود الهيدروليكى لأسطوانة تامة الصنع عند درجة حرارة محيطة

الإجراء

إذا كان سيتم تعريض الأسطوانة لعملية الشحط ، فيمكن أن يلى إختبار ضغط الصمود الهيدروليكى عملية الشحط أو يكون جزءً منها .
يجب رفع ضغط الماء فى الأسطوانة بمعدل متحكم فيه حتى الوصول لضغط الإختبار (P_h) .

يجب أن تبقى الأسطوانة عند ضغط (P_h) .لمدة ٣٠ ثانية على الأقل .

يجب أن يكون الحيود فى الوصول لضغط الإختبار فى حدود +٣ ٪ من (P_h) .

المعايير

- يجب أن يظل الضغط مستقرا.
- يجب عدم حدوث تسرب .
- يجب عدم حدوث تشوه مرئى بالأسطوانة بعد الإختبار .

عوامل يتم مراقبتها أثناء الإختبار :

- الضغط .

٥/ ٢/ ٥   إختبار رقم ٥ : إختبار تفجير للأسطوانة

الإجراء :

يجب إجراء إختبار التفجير الهيدروليكى بإستخدام تجهيزة إختبار تسمح برفع الضغط بمعدل يتم التحكم فيه .

يجب إجراء الإختبار فى ظروف محيطة ويجب المحافظة على درجة حرارة السطح الخارجى للأسطوانة عند أقل من ٥٠° س . يجب ألا يزيد معدل رفع الضغط عن ١٠ بار / ثانية كما يجب ألا تقل فترة الإختبار عن ٤٠ ثانية .

يجب رفع ضغط الأسطوانة بمعدل متحكم فيه حتى حدوث الإنهيار . يتم رسم منحنى الضغط مقابل الزمن أو الضغط مقابل الحجم .

يتم تسجيل أقصى ضغط يتم الوصول إليه أثناء الإختبار على أنه ضغط التفجير .

المعايير :

- يجب أن يكون ضغط التفجير أكبر من أو مساويا لأدنى ضغط تفجير تصميمى محدد من الصانع وضعف ضغط الإختبار ($P_b \geq 2.0\ P_h$) .
- يجب أن لا يزيد إنهيار البطانة إذا حدث عن ثلاث قطع . يتم إهمال التلف الناتج بالصدم أثناء إختبار التفجير والذى ينتج عنه شظايا إضافيه . يتم فقط حصر قطع البطانة التى تتطاير من جسم الأسطوانة أثناء الإختبار .
- بالنسبة للأسطوانات بدون بطانات والمصنعه من جزأين متصلين معا ، يجب ألا ينتج عن التفجير حدوث إنفصال عند وصلة الجزأين .

عوامل تراقب وتسجل :

- ضغط التفجير .
- عدد القطع .
- وصف الإنهيار .
- منحنى الضغط / الزمن أو الضغط / الحجم .

٥/ ٢/ ٦ إختبار رقم ٦ : مقاومة دورات الضغط عند ضغط إختبار(P_h) ودرجة حرارة محيطة

أ - العمر إفتراضى غير محدود :

الإجراء :

- يجب إجراء إختبار الدورة بإستخدام تجهيزة إختبار تسمح برفع وخفض الضغط بمعدل يتم التحكم فيه وتوقف تجهيزة الإختبار آليا عندما تنهار الأسطوانة سواء بحدوث تسرب أو بالكسر .
- يجب إجراء الإختبار بسائل غير أكال وتعريض الأسطوانة إلى دورات إنعكاسية متتابعة عند ضغط دورة أعلى مساو لضغط الإختبار الهيدروليكى (P_h). يجب ألا تزيد قيمة ضغط الدورة الأدنى عن ١٠ ٪ من ضغط الدورة الأعلى ويجب أن تكون قيمته القصوى المطلقة ٣٠ بار .
- يجب تعريض الأسطوانة فعليا للضغوط القصوى والدنيا أثناء هذا الإختبار .
- يجب إجراء إختبارات الدورة فى الظروف المحيطة ويجب ألا تزيد درجة حرارة سطح الأسطوانة الخارجى عن ٥٠° س أثناء الإختبار . يجب ألا تزيد تكرارية إنعكاسات الضغط عن ٠,٢٥ هرتز (١٥ دورة فى الدقيقة) .
- يجب مراقبة درجة حرارة سطح الأسطوانة الخارجى مرتين يوميا على الأقل .
- يجب تسجيل عدد الدورات التى تم تحقيقها أثناء الإختبار .
- يجب تدمير الأسطوانة (بالتفجير مثلا) بعد إتمام هذا الإختبار ، أو جعلها غير صالحة لتحمل ضغط .

المعايير :

- يجب أن تتحمل الأسطوانة عدد ١٢٠٠٠ دورة حتى ضغط الإختبار (P_h) بدون حدوث إنهيار لها بالتفجير أو التسرب .

عوامل تراقب وتسجل :

- درجة حرارة الأسطوانة .
- عدد دورات تحقيق ضغط دورة أعلى .
- ضغوط الدورة القصوى والدنيا .
- تكرارية الدورة .
- وسيط الإختبار المستخدم .
- شكل الإنهيار إذا أمكن تسجيله .

ب – لعمر إفتراضى محدود :

الإجراء

يتم تنفيذ هذا الإختبار طبقا للإجراء المبين فى (أ) بعاليه ويتكون من جزأين متعاقبين على التوالى .
تطبق معايير مختلفة للجزأين كما هو فى شكل ١ .
بعد اتمام هذا الإختبار يجب تدمير الأسطوانة (بالتفجير مثلا) ، أو جعلها غير صالحة لتحمل ضغط .

المعايير

- يجب أن تتحمل الأسطوانة عدد N من الدورات حتى ضغط الإختبار (P_h) بدون حدوث إنهيار لها سواء بالإنفجار أو بالتسرب ، حيث

$$N = Y \,.\, 250 \text{ Cycles}$$

حيث Y هى عدد سنوات عمر الخدمة التصميمى والتى يجب أن تكون رقما صحيحا أكبر من ١٠

- يجب أن يستمر الإختبار لعدد من الدورات الإضافيه N أو حتى حدوث إنهيار بالتسرب أيهما أقرب ٠ فى أى من الحالتين تعتبر الأسطوانة قد إجتازت الإختبار ٠ أما إذا حدث الإنهيار فى هذا النصف الثانى من الإختبار بسبب الإنفجار ، عندئذ تكون الأسطوانة لم تجتز هذا الإختبار رقم ٦

عدد الدورات	جزء أول	جزء ثان
	O ◄----► N	N ◄----► 2N
المعايير	عدم وجود تسرب / إنفجار = إجتياز	
	إجتياز فى حالة عدم التسرب أو الإنفجار	تسرب = إجتياز إنفجار = إجتياز

شكل ١ - معايير الإختبار رقم ٦

عوامل تراقب وتسجل :

- درجة حرارة الأسطوانة .
- عدد دورات تحقيق أعلى ضغط دورى .
- أدنى و أقصى ضغط دورى .
- تكرارية الدورة .
- وسيط الإختبار المستخدم .
- شكل الإنهيار إذا أمكن تسجيله .

٥/ ٢/ ٧ إختبار رقم ٧ : الغمر فى ماء مملح

هذا الإختبار مطلوب لجميع الأسطوانات لغرض الإستخدام تحت الماء ولكنه إختياري للتطبيقات الأخرى .

الإجراء

يتم إتمام تصنيع الأسطوانة للإستخدام المخصصة له ولكن بدون طلاء خارجى مالم يكن هذا الطلاء جزءً لا يتجزأ من التصميم .

يتم غمر أسطوانتين مغلقتين فى محلول مائى يحتوى على ٣٥ جرام / لتر من كلوريد الصوديوم عند درجة حرارة (٢٠ ± ٥)° س لمدة ٩٠ يوماً متصلة .

يجب غمر الأسطوانتين :

- لمدة ٤٥ يوما عند ضغط لا يقل عن ٣/٢ × ضغط الإختبار (P_h) .
- لمدة ٤٥ يوما بدون ضغط .

يتم تسجيل الضغط عند بدء الإختبار وبعد ٤٥ يوما قبل تفريغ الضغط ثم بعد الغمر لمدة ٩٠ يوما يتم ما يلى :

- تعريض إحدى الأسطوانتين للإختبار رقم ٥ (انظر ٥/٢/٥) .
- تعريض الأسطوانة الأخرى للإختبار رقم ٦ (انظر ٥/٢/٦).

بعد إتمام الإختبار رقم ٦ يجب تدمير الأسطوانة (بالتفجير مثلا) أو تخريدها .

المعايير

للأسطوانة الأولى :

* يجب أن يكون ضغط التفجير أعلى من أو مساويا لضغط التفجير التصميمى المحدد بواسطة الصانع وضعف ضغط الإختبار ($P_b \geq 2.0\ P_h$) .

* للأسطوانات بدون بطانات والمصنعة من جزءين متصلين معا، يجب ألا ينتج عن التفجير حدوث إنفصال عند الوصلة .

للأسطوانة الثانية : يلزم أن تكون المعايير كالمناسب منها للعمر التصميمى مثل الإختبار رقم ٦ (انظر ٥/٢/٦) .

عوامل تراقب وتسجل :

- درجة حرارة المحلول ، مرتين يوميا على الأقل .
- ضغط التعبئة .
- مدة الغمر .
- ضغط التفجير .
- وصف الإنهيار .

العوامل المحددة فى الإختبار رقم ٦ (انظر ٦/٢/٥) .

٥/ ٢/ ٨ إختبار رقم ٨ : التعرض لدرجة حرارة مرتفعة عند ضغط الإختبار

الإجراء

بالنسبة لعمر خدمة تصميمى حتى ٢٠ سنة ، يتم ضغط أسطوانتين هيدروليكيا حتى ضغط إختبار (P_h) ، ويجب بقاؤهما عند هذا الضغط لمدة ١٠٠٠ ساعة .

أما بالنسبة لعمر خدمة تصميمى أكبر من ٢٠ سنة بما فيها العمر غير المحدد ، يستمر الإختبار لمدة ٢٠٠٠ ساعة .

يجب إجراء الإختبار عند درجة حرارة (٧٠ ± ٥)° س ورطوبة نسبية أقل من ٥٠ ٪ و بعد هذا الإختبار يجب تعريض الأسطوانتين للإختبار رقم ٥ (انظر ٥/٢/٥).

المعايير

- يجب أن يكون ضغط التفجير أكبر من أو يساوى ضغط الإختبار ($P_b \geq 2.0\ P_h$).

عوامل تراقب وتسجل :

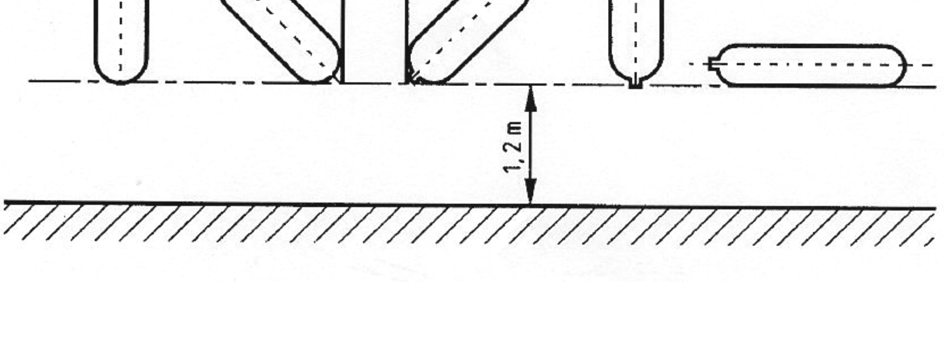
- قياس السعه المائيه قبل وبعد الإختبار .
- قياس درجة الحرارة والرطوبة النسبية مرتان يوميا على الأقل .
- قياس ضغط الأسطوانة مرتان يوميا على الأقل .
- ضغط التفجير .

٥/ ٢/ ٩ إختبار رقم ٩ : إختبار إسقاط

الإجراء

يتم تجهيز أسطوانتين بسداده وملء كل منهما بالماء حتى سعة ٥٠ ٪ بحيث تكون مستوية مع نهاية الأسطوانة . يتم إسقاط كل أسطوانة مرتين فى كل وضع من الأوضاع الخمسة الموضحة فى شكل ٢ ، من إرتفاع ١,٢ متراً على لوح من الصلب ثخانته ١٠مم . يجب أن يكون إستواء اللوح جيداً بحيث لا يزيد الفرق فى المستوى بين أى نقطتين على سطحه عن ٢ مم .

يجب إستبدال اللوح بإنتظام أو عند حدوث أى تلف به . يجب وضع اللوح على خرسانة مستوية ملساء مكونه من أسمنت ورمل وحصى ولا تقل ثخانتها عن ١٠٠مم بحيث يكون اللوح الصلب تام التلامس مع الخرسانة حتى تكون مدعمه له بالكامل .



شكل ٢ - أوضاع إختبار الصدم

بعد إكتمال تسلسل عملية الإسقاط :

- يتم تعريض إحدى الأسطوانتين للإختبار رقم ٥ (انظر ٥/٢/٥) .
- يتم تعريض الأسطوانة الأخرى للإختبار رقم ٦ (انظر ٦/٢/٥) .

بعد إتمام الإختبار رقم ٦ يجب تدمير الأسطوانة (بالتفجير مثلا) أو تخريدها .

المعايير

للأسطوانة الأولى :

* يجب أن يكون ضغط التفجير أكبر من أو يساوى ضغط التفجير التصميمى المحدد بمعرفة الصانع وضعف ضغط الإختبار ($P_b \geq 2.0\ P_h$) .

* للأسطوانات بدون بطانات ومصنعه من جزأين متصلين معا يجب ألا يسبب التفجير إنفصال الجزء عند الوصلة .

للأسطوانة الثانية : فالمعايير هى نفسها كما فى الإختبار رقم ٦ (انظر ٦/٢/٥) .

عوامل تراقب وتسجل :

الشكل الظاهري بعد كل اسقاط .. مكان وأبعاد التلف بالصدم .

ضغط التفجير .

وصف الإنهيار .

العوامل المبينة فى الإختبار رقم ٦ (انظر ٦/٢/٥) .

٥/ ٢/ ١٠ الإختبار رقم ١٠ : إختبار أسطوانة مخدوشه

الإجراء

يتم عمل خدشين أحدهما طولى والآخر عرضى بكل من الأسطوانتين فى الجزء الأوسط منهما بحيث يكون الخدشان فى مستويين بينهما زاوية ١٢٠° تقريبا . يجب أن يتحقق بالخدشين أى من الشروط التاليه ، المناسب منها :

أ – بالنسبة للأسطوانات ببطانات معدنية فيجب عمل الخدشين بقاطع ثخانته ١ مم لعمق ٥٠ ٪ على الأقل من ثخانة المادة المركبة الملفوفه وبطول عند قاع الخدش يساوى ٥ مرات ثخانة المادة المركبة .

ب – بالنسبة للأسطوانات ببطانات غير مشاركة للحمل أو بدون بطانات فيجب عمل الخدشين بقاطع ثخانته ١ مم لعمق يساوى ٤٠ ٪ من ثخانة المادة المركبة الملفوفه وبطول عند قاع الخدش يساوى ٥ مرات ثخانة المادة امركبة .

بعد عمل الخدوش يتم تعريض إحدى الأسطوانتين للإختبار رقم ٥ والأخرى للإختبارقم ٦ بإستثناء أن أعلى ضغط دورى يكون $2P_h /3$ وعدد الدورات ٥٠٠٠ دورة كحد أقصى .

بعد إتمام الإختبار رقم ٦ يتم تدمير الأسطوانة (بالتفجير مثلا) أو تخريدها .

المعايير

- بالنسبة للأسطوانة الأولى يجب أن يكون ضغط التفجير أكبر من أو يساوى ٣/٤ ضغط الإختبار ($P_b \geq 4/3\ P_h$) .
- بالنسبة للأسطوانة الثانية يجب أن تتحمل ١٠٠٠ دورة ضغط عند ضغط $(2/3)P_h$ بدون حدوث تسرب . وتعتبر الأسطوانة قد إجتازت الإختبار إذا حدث التسرب بعد ١٠٠٠ دورة ٠ أما إذا حدث أثناء هذا الجزء الثانى من الإختبار ، تعتبر الأسطوانة لم تجتاز الإختبار رقم ١٠

عوامل تراقب وتسجل :

- ضغط التفجير .
- عدد الدورات .
- مقاس الخدش .
- وصف الإنهيار.
- العوامل الموضحه في الإختبار رقم ٦.

٥/ ٢/ ١١ إختبار رقم ١١ : إختبار دورة درجة الحرارة القصوى

(أ) دورة التفريغ

بالنسبة فقط لأسطوانات ببطانات غير مشاركة للحمل (معدنية أوغير معدنية) ، إما أن يتم تعريض الأسطوانة لظروف تفريغ قبل دورة درجة الحرارة القصوي أويتم تمييزها بوضوح طبقاً لمتطلبات البند ٧ .

الإجراء

يجب تعريض الأسطوانة لسلسلة من الدورات من الضغط الجوي إلي التفريغ .
يجب تفريغ محتويات الأسطوانة لتخفيض الضغط إلي ضغط مطلق ٠,٢ بار عند درجة الحرارة المحيطة .
يجب المحافظة علي التفريغ عند هذا المستوى لمدة دقيقة واحدة علي الأقل . يتم بعد ذلك إعادة الضغط في الأسطوانة إلي الضغط الجوي .
يتم تكرار هذا الإجراء بعاليه لعدد ٥٠ دورة .
بعد إنتهاء الدورات يتم التفتيش علي البطانة من الداخل لأي تلف . يجب ثانية ملاحظة وفحص أى دليل علي عدم الترابط أووجود ثنيات أوأى تلف آخر بعد إختبار دورة درجة الحرارة القصوى .

:

أي عيوب يتم ملاحظتها ولاتسبب عدم إختياز الأسطوانة لإختبار دورة درجة الحرارة القصوي ينبغي عدم تعريض هذه العيوب لأى فحوص أخرى و/ أو إختبارات إضافية .

عوامل تراقب وتسجل أثناء الإجراء

- الضغوط .
- عدد الدورات المحققة لأعلى ضغط دورى.
- نتائج الفحص الظاهرى.

(ب) مراحل الضغط الدورى

الإجراء

يجب وضع الأسطوانة ووسيط الضغط الذي تحتوية لمدة ٤٨ ساعة عند ظروف الضغط الجوي ودرجة حرارة مابين ٦٠° س و ٧٠ ° س ورطوبة نسبية أعلي من أو تساوي ٩٥ ٪ .
يجب أن يبدأ وسيط الضغط الهيدروليكي الموجود في الدائرة خارج الأسطوانة المختبرة ، تنفيذ إختبار الدورة عند درجة الحرارة المحيطة ، يتم تنفيذ ٥٠٠٠ دورة من ضغط يعادل تقريباً الضغط الجوي إلي ⅔ ضغط الإختبار(P_h). يجب أن يكون إجراء إختبار الدورة مطابقاً للإختبار رقم ٦ (انظر ٦/٢/٥) بإستثناء أن إختبار دورة درجة الحرارة القصوي يكون عند ظروف درجة الحرارة والرطوبة المحددة في هذا البند . يجب ألا يزيد معدل دورات الضغط عن ٠,٠٨ هرتز (٥ دورات في الدقيقة) ليمكن المحافظة علي ظروف درجة الحرارة .

بعد إكمال هذه الدورات يتم تحرير الضغط واستقرار الأسطوانة عند الظروف المحيطة . يتم خفض درجة الحرارة وثبات الأسطوانة ووسيط الضغط الذي تحتوية عند درجة حرارة مابين – ٥٠ ° س و - ٦٠° س . يتم المحافظة علي الغرفة البيئية عند شروط محددة بتنظيم درجة الحرارة . يجب قياس درجة حرارة السطح الخارجي للأسطوانة وتسجيلها .

يجب أن يبدأ وسيط الضغط الهيدروليكي في الدائرة خارج الأسطوانة المختبرة المرحلة الثانية من تنفيذ إختبار الدورة عند درجة الحرارة المحيطة ٠ يتم تنفيذ ٥٠٠٠ دورة من ضغط يعادل الضغط الجوي إلي ⅔ ضغط الإختبار (P_h) .

بعد إكمال هذه الدورات يجب تحرير الضغط واستقرار الأسطوانة عند الظروف المحيطة. يجب تنفيذ ٣٠ دورة من ضغط يعادل الضغط الجوي تقريباً إلي ضغط الإختبار (P_h) .

عوامل تراقب وتسجل :

- درجات الحرارة أثناء كل جزء من الإختبار .
- الرطوبة أثناء الجزء الأول من الإختبار .
- وسيط الإختبار المستخدم.
- عدد الدورات ، المحققه لأعلي ضغط دوري في كل مرحلة .
- أدني وأقصي ضغط بالدورة .
- تكرارية الدورة .
- نتائج الفحص الظاهري .

(ج) إختبار التفجير النهائي

يجب تعريض الأسطوانة للإختبار رقم ٥ (انظر ٥/٢/٥).

المعايير

- يجب أن يكون ضغط التفجير أكبر من أويساوي ١,٦٧ ضغط الإختبار (($P_b \geq 1.67\ P_h$) .) .

عوامل تراقب وتسجل :

- ضغط التفجير .
- وصف الانهيار.

٥/ ٢/ ١٢ إختبار رقم ١٢ : إختبار مقاومة الحريق

الإجراء

يجب إجراء هذا الإختبار علي أسطوانتين :

- أسطوانة في وضع أفقي
- أسطوانة في وضع رأسي

يجب تجهيز الأسطوانتين بأي من :

(أ) محبس من النوع المزود بوسيلة تنفيس الضغط المستهدف للإستخدام (مثل قرص إنفجارى أو قابل للإنصهار) .... أو

(ب) محبس مجهز بمجموعة قرص إنفجاري يعمل مابين ضغط الإختبار (P_h)، ($1.15\ P_h$)

إذا كان المحبس في (أ) مجهزاً بسدادة قابلة للإنصهار يجب أن تعمل هذه السدادة عند حد أدني لدرجة الحرارة ١٠٠ ° س .

يجب ضغط الأسطوانتين إما بالهواء أوبالنيتروجين إلي ⅔ ضغط الإختبار (P_h) .

يجب عمل حريق مناسب بالخشب أوالكيروسين . من أمثلة المواصفات القياسية التي تحتوي علي توجيهات لعمل إختبار حريق مناسب ما يلى
. prEN ISO 11439, CGAC14 1992, EN 3 -1
يتم وضع إحدي الأسطوانتين في وضع أفقي علي أن يكون أوطأ جزء فيها علي إرتفاع ٠,١ متراً تقريباً من قمة الخشب المشتعل أو ٠,١ متراً من سطح الكيروسين . يجب أن تحيط النار بالطول الكلي للأسطوانة والمحبس ، ولكن غير مسموح بأي حال تسليط اللهب مباشرة علي وسيلة تنفيس الضغط .
يتم وضع الأسطوانة الأخري في وضع رأسي بحيث يكون المحبس إلي أعلي ويكون أوطأ جزء فيها علي إرتفاع ٠,١ متراً تقريباً من قمة الخشب المشتعل أو سطح الكيروسين . يجب أن تحيط النار بالأسطوانة بالكامل .
لكن غير مسموح بأي حال تسليط اللهب مباشرة علي وسيلة تنفيس الضغط .
إذا كان طول الأسطوانة لايسمح بإحاطتها كامله بالنار وهي في الوضع الرأسي فلا يتم تزويد الأسطوانة بوسائل تنفيس الضغط عند النهايتين ، ويمكن إستبدال إختبار الشعلة الرأسي بإختبار في الوضع الأفقي ثانية .
بعد إتمام هذا الإختبار يجب تدمير الأسطوانتين (بالتفجير مثلاً) أو تخريدهما .

المعايير :

يجب ألاتنفجر الأسطوانتان خلال دقيقتين من بدء إختبار الحريق . لكن يمكن تنفيسها من خلال وسيلة تنفيس الضغط أوتسريبها من جدار الأسطوانة أو أي سطح آخر .

عوامل تراقب وتسجل أثناء الإختبار

- نوع وخصائص وسيلة تنفيس الضغط .
- الضغط الابتدائي.
- الزمن.
- أسلوب تنفيس الضغط إن وجد.

٥/ ٢/ ١٣ إختبار رقم ١٣ : إختبار صدم عالى السرعة (طلقة رصاص)

الإجراء

بالنسبة للأسطوانات بأقطار أكبر من ١٢٠ مم ، يتم صدم أسطوانة مضغوطة بالهواء أو النتروجين حتى ⅔ ضغط الإختبار (P_h) بمقذوف ٧,٦٢ مم (عيار ٠,٣) خارق للدروع (بطول إسمي ٥١ مم) وسرعته تقريباً ٨٥٠ م/ث . يتم وضع الأسطوانة بحيث تكون نقط إصطدام المقذوف في قاع الأسطوانة (المساحة التي ليس بها لف محيطي) وتكون الإصابة بزاوية ٤٥° تقريباً مع محور الأسطوانة حتى يمكن خروج الطلقة من جدار الأسطوانة . يجب ألاتزيد المسافة من موضع الإطلاق حتى الأسطوانة المختبرة عن ٤٥ متراً .
أما بالنسبة للأسطوانات التي قطرها أقل من أويساوي ١٢٠ مم فيمكن إستخدام مقذوف ٥,٦ مم (عيار ٠,٢٢) وطول إسمي ١٣,٦ مم .

المعايير

يجب ألاينتج عن الأسطوانة المختبرة أي شظايا سواء إخترقت الرصاصة الأسطوانة أم لا .

عوامل تراقب وتسجل

- **نوع المقذوف .**

- الضغط الإبتدائي .
- وصف الإنـهيار.
- المقاس التقريبي لفتحات الدخول والخروج ومكانها .

٥/ ٢/ ١٤ إختبار رقم ١٤ : إختبار النفاذية لأسطوانات ببطانات غير معدنية أوبدون بطانات

الإجراء

يتم ضغط أسطوانة واحدة بغاز إختبار (انظر " المعايير " فيما بعد) إلي ⅔ ضغط الإختبار(P_h). مع ملاحظة أي تسرب من المحبس و عند موضع إتصال البطانة المصنعة من خامة ملدنة حرارياً أو المادة المركبة مع الصرر أو الحلقات المعدنية بإستخدام ماء وصابون (إختبارفقاعات) و يجب علاج أي تسرب قبل الإستمرار في الإختبار . يتم وزن أسطوانة الإختبار وهي فارغة قبل الإختبار .

يتم عمل عدد ١٠٠٠ دورة هيدروليكية من ضغط صفر إلي ⅔ ضغط الإختبار (P_h). قبل وزنها وهي فارغة . بعد ذلك يتم ملء الأسطوانة تحت ضغط ⅔ ضغط الإختبار (P_h). بغاز إختبار(انظر المعايير) عند درجة حرارة ١٥°س .

يتم وزن الأسطوانة وتقدير وزن الغاز المخزن وتسجيله . ثم يعاد وزن الأسطوانة بعد يوم واحد و ٧ أيام و ١٤ يوماً و ٢١ يوماً و ٢٨ يوماً . طول فترة دوام الإختبار يجب تخزين الأسطوانة في بيئة بدرجة حرارة ورطوبة مستقرة . يتم عمل منحني لتغير الوزن مع عدد الأيام .

بعد الإختبار يتم إعادة وزن الأسطوانة فارغة . أي إختلاف في الوزن بين هذا القياس والقياس الأول يتم إستخدامه لتحديد التأثير الناتج عن إمتصاص الرطوبة ، ويتم تبعاً لذلك تعديل الأوزان التي تم الحصول عليها أثناء الإختبار .

المعايير

- يجب ألا يقل أقصي معدل فقد في الوزن عن (X) مللي لتر / ساعة / لتر سعة مائية ، حيث (X) هي كالآتي :

(أ) للتطبيقات العامة حيث يكون معدل نفاذية الغاز أكثر منها للهواء ، يجب أن يكون غاز الإختبار هو الغاز المصممة الأسطوانة له أوكبديل أي غاز بمعدل نفاذية أعلي ، وتكون 0.25 = (X) .

(ب) للتطبيقات العامة حيث يكون معدل نفاذية الغاز أقل منها للهواء أو النيتروجين ، يجب أن يكون غاز الإختبار إما الغاز المخصص للأسطوانة أوالهواء أو النيتروجين ، وتكون 25. 0= (X) .

(ج) للتطبيقات الخاصة ، يجب الإتفاق علي غاز الإختبار وقيمة (X) بين الجهات المعنية طبقاً لنوع التطبيق .

عوامل تراقب وتسجل :

- غاز الإختبار المستخدم .
- وسيط إختبار الدورة .
- عدد الدورات المحققة لأعلي ضغط دوري .
- تكرارية الدورة .
- درجة الحرارة المحيطة والرطوبة مرتين يومياً علي الأقل .
- أوزان الأسطوانة.

يمكن إستخدام إجراءات بديلة إذا ثبت تحقيقها لنفس دقة النتائج .

٥/ ٢/ ١٥ إختبار رقم ١٥: إختبار توافق البطانات من ملدنات حرارية مع غازات مؤكسدة

يجب إجراء هذا الإختبار للأسطوانة المزمع إحتوائها علي غازات مؤكسدة أكثر من الهواء (كما هو معرف في المواصفة القياسية الأوروبية 2- EN 720 أو المواصفة القياسية الدوليه ISO 10156) .

الإجراء

يجب تحديد درجة حرارة الإشتعال الذاتي لمادة البطانة طبقاً للمواصفة القياسية الأوروبية EN ISO11114-3 .

المعايير

- يجب أن تكون درجة حرارة الإشتعال الذاتي أكبر من ٤٠٠ °س

٥/ ٢/ ١٦ إختبار رقم ١٦ : إختبارعزم الإلتواء (الربط)

الإجراء

يجب ألايحدث لأسنان قلاووظ الأسطوانة تمدد أوتشوه دائم عند تركيب محبس أوسدادة مع إحكام الربط إلي ١١٠ ٪ من أقصي عزم إلتواء محدد بالإجراء المبين في المواصفة القياسية الأوروبيةEN ISO 13341 . أوكما يوصي به في تعليمات الصانع إذا لم تكن هذه المواصفة مطبقة لدية . يجب مراجعة قلاووظ العنق الداخلي بإستخدام محددات قياس مقابلة لقلاووظ العنق المتفق عليه لضمان أنها داخل حدود التجاوز .

:

علي سبيل المثال ، إذا تم توصيف قلاووظ العنق طبقاً للمواصفة القياسية الأوروبية EN 629-1 فإن محدادت القياس المقابلة لها توصف طبقاً للمواصفة القياسية الأوروبية 2- EN 629 .

المعايير

- يجب أن تظل القلاووظات داخل حدود تجاوز محدد القياس .

عوامل تراقب وتسجل :

- نوع خامة المحبس / السدادة .
- إجراءات تركيب المحبس .
- عزم الإلتواء (الربط) المستخدم

إذا كان العزم الموصي به من الصانع مختلفاً عما هو محدد في المواصفة القياسية الأوروبية EN ISO 13341 ، يجب تسجيل ذلك على البطاقة (انظر بند ٧).

٥/ ٢/ ١٧ إختبار رقم ١٧ : متانة العنق

الإجراء

يجب ألايحدث بعنق الأسطوانة أي تشوه ملموس و يظل داخل حدود تجاوزات الرسم عند تجميع محبس أوسدادة مناظرة له وربطهم بإحكام بقيمة عزم ربط يعادل ١٥٠٪ من العزم المحدد بالإجراء المحدد المبين في المواصفة القياسية الأوروبية EN ISO 13341 أو كما هو موصي به في تعليمات الصانع إذا لم تكن هذه المواصفة مطبقة لدية . إذا إحتوي العنق علي جلبة مقلوظة فيجب إجراء إختبار نفاذية طبقاً للإختبار رقم ١٤(انظر ١٤/٢/٥) بعد إتمام هذا الإختبار .

المعايير

- يجب عدم حدوث تشوه ملموس بالعنق .

عوامل تراقب وتسجل

- نوع خامة المحبس / السدادة .
- إجراء ربط المحبس .
- عزم الإلتواء (الربط) المستخدم .

العوامل المطلوبة في الإختبار رقم ١٤ (انظر ١٤/٢/٥) إذا تم إجراؤه . إذا إختلف العزم الموصي به من الصانع عن المحدد بالمواصفة القياسـية الأوروبية EN ISO 13341 ، يجب تسجيل ذلك بالبطاقة (انظر بند ٧) .

٥/ ٢/ ١٨ إختبار رقم ١٨ : استقرار الأسطوانة

بالنسبة للأسطوانة المصممة لتوضع علي قاعدتها ، يجب أن يكون الإنحراف عن الرأسي أقل من ١ ٪ من ارتفاعها وأن يكون القطر الخارجي للسطح الملامس للأرض أكبر من ٧٥ ٪ من القطر الخارجي الإسمي .

٥/ ٢/ ١٩ إختبار رقم ١٩ : حلقة العنق

عند تثبيت حلقة العنق ، يجب أن يضمن الصانع أن الحمل المحوري المطلوب لنزع حلقة العنق أكبر من ١٠ أضعاف وزن الأسطوانة فارغة وليس أقل من ١٠٠٠ نيوتن . يجب أن يكون أقل عزم لإدارة حلقة العنق أكبر من ١٠٠ نيوتن . متر .

٥/ ٣ عدم تحقيق متطلبات الإختبار

٥/ ٣/ ١ بطانات معدنية

إذا لم تحقق المواصفات الميكانيكية للبطانة متطلبات المواصفة ، يجب معالجتها طبقاً للبنود المناسبة من المواصفة ذات الصلة كما هو مدون في ١/٢/٤ .

٥/ ٣/ ٢ أسطوانة كاملة

يمكن إستخدام الإجراء التالي لإختبار النموذج الأساسي وإختلاف التصميم والإنتاج لأسطوانات كاملة .
في حالة عدم تحقيق متطلبات الإختبار ، يجب إعادة الإختبارت كالآتي :

- عند وجود دليل علي حدوث خطأ في تنفيذ الإختبارات أوفي القياسات ، يجب إعادة الإختبارلنفس الأسطوانة إذا أمكن . إذا كانت نتائج إختبار الإعادة مقبولة فيتم إهمال نتائج الإختبار الأول.
- إذا تم تنفيذ الإختبار بطريقة سليمة ، يجب تحديد سبب عدم إجتياز الإختبار أو إخراج الدفعة (الدفعات) من الخدمة للغرض المخصصة له . إذا تم تحديد السبب فيمكن إصلاح الأسطوانات المعيبة بطريقة معتمدة أو إخراجها من الخدمة للغرض المخصصة له . إذا تم الاصلاح فيجب إعتبار هذه الأسطوانات التي تم إصلاحها وكذلك الأسطوانات المقبولة من الأساس علي أنها دفعة جديدة ويجب أن يجري عليها ثانية إختبار النموذج الأساسي وإختبار الدفعة . إذا لم يحقق أي إختبار أوجزء من الإختبار نتائجاً مقبولة ، يجب إستبعاد أسطوانات الدفعة أوالدفعات التي شملها الإختبار من الخدمة للغرض المخصصة له .

٦ تقييم المطابقة

يجب إجراء إختبارات النموذج الأساسي وإختلاف التصميم والإنتاج طبقاً للملحق (أ).

٧ وضع علامات التمييز

يجب أن تكون العلامات الدائمة ، متضمنة الدمغ (إن وجد) طبقاً للمواصفة القياسية الأوروبية رقم EN 1089 -1

يجب أن تحتوي البطاقة علي معلومات محددة إضافية كمايلي :

- إذا كانت الأسطوانة ببطانة غير مشاركة للحمل لم يطبق عليها شروط التفريغ لإختبار دورة درجة الحرارة القصوي (إختبار رقم ١١ ، انظر ١١/٢/٥) يجب وضع العبارة التالية بوضوح وتكون مقروءة وغير قابلة للمحو أوالإزالة :

" **تحذير** : لايجب تعريض هذه الأسطوانة لتفريغ "

- إذا تم إقرار الأسطوانة وهي مجهزة بوسيلة خاصة لتنفيس الضغط بغرض منع الانهيار في حالة الحريق (إختبار رقم ١٢ ، انظر ١٢/٢/٥) ، يجب ذكر ذلك مع بيان نوع الوسيلة علي البطاقة.

- إذا كان عزم ربط المحبس غير مطابق للقيم الموضحة في المواصفة القياسية الأوروبية رقم EN ISO 13341 ، يجب توضيح توصية الصانع علي البطاقة .

- إذا كانت الأسطوانة قد تم إقرارها لتطبيقات خاصة ، يجب إظهار ذلك علي البطاقة مثل الإستخدام تحت الماء .

ملحق (أ)

(تكميلي)

إجراء إختبارات النموذج الأساسي وإختلاف التصميم والإنتاج

أ /١ عام

يصف هذا الملحق خطط الإختبارات التي تجري علي أسطوانات من مادة مركبة ملفوفة لفاً كلياً ، للتحقق من تصميمات أسطوانة جديدة (إختبار النموذج الأساسي) ، وليشمل الإختلافات المسموحة (إختبار إختلاف التصميم) وأيضا لتأكيد توافق دفعة انتاج أسطوانات مع مواصفات تصميم النموذج الأساسي للأسطوانه (إختبارات الإنتاج) .

يجب إجراء الإختبارات لكل تصميم جديد لأسطوانة أو إختلاف فى التصميم (انظر **أ** / ٢ ، **أ**/ ٣) .

أ / ٢ إختبار النموذج الأساسي

أ /١/٢ عام

يجب إجراء إختبارات النموذج الأساسي لكل تصميم جديد للأسطوانة .

يجب إجراء إختبارات النموذج الأساسي علي أسطوانات ذات تصميم متماثل (أي فى الخامات والبطانات وعمليات التشغيل) من نفس المصنع وبنفس المعدات ومع نفس المتعاقد من الباطن ، إذا وجد . يجب إجراء الإختبارات علي أسطوانات لها نفس الأبعاد الإسمية (أي نفس القطر والطول وثخانة جدار البطانة وثخانة المادة المركبة) .

إختبارات النموذج الأساسي تكون سارية لأسطوانات لها نفس القطر لكن قد تتغير أطوالها من ضعف قطر الأسطوانة المختبر نموذجها الأساسي إلى مرة ونصف طول الأسطوانة .

الأسطوانات الأقصر أي التي طولها أقل من ضعف قطر الأسطوانة المختبر نموذجها الأساسي لاتعتبر جزءً من العائلة ويجب أن تختبر منفصلة كإختلاف في التصميم (انظر **أ** /٣) .

أ /٢/٢ تعريف تصميم جديد

يعتبر تصميم الأسطوانة جديداً مقارنة بأسطوانة سبق إختبار نموذجها الأساسي ، عندما ينطبق أي من الشروط التالية :

(أ) يتم تصنيعها في مصنع مختلف ، إلا أنه في حالة نقل الصنع بنفس معداته إلي موقع مختلف فيمكن الإتفاق مع جهة التفتيش علي برنامج إختبارات مخفض .

(ب) يتم تصنيعها بعمليات ذات إختلاف جوهري . ينظر إلي التغير الجوهري علي أنه التغير الذي يمكن قياس تأثيرة علي أداء البطانة و / أو الأسطوانة تامة الصنع . جهة التفتيش هي المختصة بتحديد ما إذا كان التغير في العمليات أو التصميم أو التصنيع يختلف إختلافاً جوهرياً عن التصميم الأصلي الذي تم إختبار نموذجه الأساسي .

(ج) تصنيع البطانة من خامة بتركيب مختلف أوخارج حدود تركيب الخامة المستخدمة في التصميم الأصلي و/ أو المعطاه تفصيلاً في المواصفات القياسية ذات الصلة الواردة في ١/٢/٤ .

(د) التصنيع من نوع ألياف جديد .

تعتبر الألياف من نوع جديد عندما ينطبق أي من الشروط التالية :
(١)الألياف من تصنيف مختلف ، مثل زجاجية أوأراميد أو كربونية .
(٢) الألياف منتجة من مادة أولية مختلفة ، مثل (Polyacrylonitrile / (PAN أو أسفلت للكربونية .
(٣) معامل الألياف الإسمي المحدد بواسطة صانع الألياف يختلف بأكثر من ± ٥ ٪ عن المعرف في تصميم النموذج الأساسي .
(٤) متانة الألياف الإسميه المحدده بواسطة صانع الألياف تختلف بأكثر من ± ٥ ٪ عن المعرف في تصميم النموذج الأساسي .

أ) التصنيع باستخدام مواد ربط مختلفة مثل راتنج ، وسيط إنضاجها ، معجل (انظر ملحوظة ١).
ب) زيادة ضغط الإختبار الهيدروليكي بأكثر من ٦٠ ٪ (انظر ملحوظة ٢) .
ج) تغير قطر الأسطوانة بأكثر من ٥٠ ٪.
د) تغير ضغط الشحط بأكثر من ٥٪ .

:
إختبار النموذج الأساسي لمادة ربط جديدة عندئذ يتم إعتبار جميع التصميمات الموجودة لدي الصانع المختبر نموذجها الأساسي كما لو أنه قد تم إختبار نموذجها الأساسي بمادة الربط الجديدة بدون الحاجة لعمل إختبارات نموذج أساسي إضافية .

:
يمكن إستخدام ووضع علامات تمييز لأسطوانة بضغط إختبار أقل من المبين في إختبارات النموذج الأساسي بدون أي إختبارات إضافية .

أ /٣/٢ متطلبات إجراء إختبارات النموذج الأساسي

يجب أن يقدم طالب إجراء إختبارات النموذج الأساسي ، لكل تصميم جديد لأسطوانة ، المستندات الضرورية للمراجعات المبينه فيما بعد . يجب أن يوفر الطالب لجهة التفتيش دفعة إنتاج من عدد ٥٠ أسطوانة علي الأقل وبطانات (إذا لزم) والتي سيتم منها أخذ عدد الأسطوانات المطلوبة للإختبارات المبينة فيما يلي . بالنسبة للأسطوانات ببطانات يجب أن يوفر الطالب أيضاً عدداً مناسباً من البطانات للإختبارات مأخوذة عشوائياً من نفس دفعة الإنتاج قبل عملية اللف .
وفي حالة أن يكون الإنتاج بالكامل أقل من ٥٠ أسطوانة ، فيجب توفير عدد كاف من الأسطوانات لإكمال إختبارات النموذج الأساسي بالإضافة إلي كمية الإنتاج ، لكن في هذه الحالة يكون إختبار النموذج الأساسي قاصراً علي دفعة الإنتاج الخاصة هذه .
أثناء إجراء عملية إختبار النموذج الأساسي يجب علي جهة التفتيش :
(أ) إختيار الأسطوانات اللازمة للإختبارات طبقاً للجداول من **أ** /١ إلي **أ**/٤ كالمناسب .
(ب) التحقق من أن :
(١) التصميم مطابق للمتطلبات في بند ٤ .
(٢) البطانات طبقاً للمواصفات القياسية ذات الصلة لتصميم البطانة وتتطابق مع رسومات التصنيع .
(٣) الأسطح الداخلية والخارجية للأسطوانة خالية من أي عيوب قد تؤدي إلي جعل الأسطوانة غير آمنة للإستخدام .
(ج) حضور أوإجراء الإختبارات كما هو متفق عليه في الجداول من **أ**/١ إلي **أ** /٤ كالمناسب .

أ /٤/٢ شهادة إجراء إختبارات النموذج الأساسي

إذا كانت نتائج إختبارات النموذج الأساسي مقبولة ، علي جهة التفتيش إصدار شهادة للصانع بذلك . يمكن أن تأخذ هذه الشهادة شكل شهادة إقرار النوع . يوضح ملحق(**ب**) مثالاً نمطياً للشهادة .
إذا لم تكن النتائج مقبولة يتم المتابعة كما هو في ٥ /٣ .

جدول أ /١ - مواد مركبة

إختبار	**إختبارات النموذج الأساسي وإختبارات إختلاف التصميم**	**إختبارات الإنتاج**
إختبار رقم ١ أ – **جميع الأسطوانات** (١) خواص الشد للألياف (٢) خواص القص	 عدد (٢) إختبار عدد (٢) إختبار	 إختبار واحد لكل دفعة ألياف إختبار واحد لكل دفعة ألياف
إختبار رقم ١ ب – **أسطوانات بدون بطانات**		
متانة الشد	١	١
معامل الشد	١	١
الإستطاله	١	١
اللزوجه	١	
درجة حرارة الانبعاج الحراري	١	
درجة حرارة الاشتعال التلقائي (الغازات المؤكسده فقط)	١	
التركيب	١	

جدول أ /٢ : بطانات معدنيه

الإختبار	إختبارات النموذج الأساسي وإختبارات إختلاف التصميم (ب)	إختبارات الإنتاج (ب)
إختبار رقم ٢ :إختبارات خامة البطانة كالمواصفه القياسية المناسبه (أ)	الكميه المحدده بالمواصفه القياسيه	—
إختبار رقم ٢ :إختبارات خامة البطانة كالمواصفه القياسية المناسبه (أ) – خواص ميكانيكيه فقط	—	إختبار واحد لكل دفعة بطانه
إختبار رقم ٣ : إختبار تفجير البطانه	١	—
التجانس (مثل الصلاده ، التوصيل الكهربي)	١٠٠٪	١٠٠٪
فحص ظاهري	١٠٪	١٠٪
مراجعة الأبعاد	١٠٠٪	١٠٪

(أ) انظر ٢/٢/٥ بالنسبة لقائمة المواصفات القياسيه المناسبه .
(ب) تمثل الأعداد في الجدول أعداد البطانات أو الأسطوانات التي يجب أن تتعرض للإختبار المشار إليه .

جدول أ /٣ : بطانات غير معدنيه وأسطوانات بدون بطانات

الإختبار	إختبارات النوع و إختلاف التصميم (د)	إختبارات الإنتاج (د)
إختبار رقم ٢ :إختبارات الخامة (أ)	٢	١ (ب)
إختبار تجانس الخامه	١٠٠٪	١٠٠٪ (ج)
فحص ظاهري	١٠٠٪	١٠٪
مراجعة الأبعاد	١٠٠٪	١٠٪

(أ) قائمة المواصفات القياسيه المناسبه في ٢/٢/٥ .
(ب) لكل دفعة خامات يجب فقط إجراء إختبارات دليل إنسياب إنصهاري (الجميع) واللزوجه (الجميع) ونقطة الإنصهار (تلدن حراري) ودرجة حرارة التحول الزجاجي (تصلد حراري) .
(ج) يجب إجراء إختبار غير إتلافي يتم تحديده بمعرفة الصانع لتوضيح عدم حدوث خطأ في عمليات تشغيل الخامه .
(د) الأرقام في الجدول تمثل أعداد البطانات التي ستخضع للإختبار المشار إليه .

جدول أ /٤ : إختبارات أسطوانات تامة الصنع

الإختبار	إختبارات النموذج الأساسي وإختبارات إختلاف التصميم (ز)	إختبارات الإنتاج (ز)
فحص ظاهرى	١٠٠٪	١٠٪ (هـ)
مراجعة الابعاد	١٠٠٪	١٠٪ (هـ)
مراجعة الوزن	١٠٠٪	١٠٪ (هـ)
السعه المائيه	١٠٠٪	١٠٪ (هـ)
تطابق علامات التمييز	١٠٠٪	١٠٠٪
اختبار رقم ٤: إختبار هيدروليكى (أو صمود)	١٠٠٪	١٠٠٪
اختبار رقم ٥ : إختبار تفجير بضغط هيدروليكى	٣	واحد لكل دفعة انتاج
إختبار رقم ٦ : إختبار دورة ضغط	٢	واحد على الأقل لكل ٥ دفعة إنتاج
إختبار رقم ٧ : إختبار غمر في ماء مالح (أ)	٢	—
إختبار رقم ٨ : التعرض لدرجة حراره مرتفعه عند ضغط الإختبار	٢	—
إختبار رقم ٩ : إختبار إسقاط	٢	—
إختبار رقم ١٠ : إختبار خدوش	٢	—
إختبار رقم ١١ : إختبار دورة درجة الحراره القصوى (ب)	١	—
إختبار رقم ١٢ : إختبار مقاومة الحريق	٢	—
إختبار رقم ١٣ : إختبار الصدم بسرعه عاليه (رصاصه)	١	—
إختبار رقم ١٤ : إختبار النفاذيه (هـ)	٢	—
إختبار رقم ١٥ : إختبار التوافقيه (د)	١	—
إختبار رقم ١٦ : إختبار عزم الالتواء	١	—
إختبار رقم ١٧ : إختبار متانة العنق	١	—
إختبار رقم ١٨ : إختبار الإتزان (إذا طبق)	١	—
إختبار رقم ١٩ : إختبار حلقة العنق (إذا طبق)	١	—

(أ) يعتبر الإختبار رقم ٧ إختياريا ماعدا تطبيقات الغطس يكون إجباريا عندما يطلب .
(ب) بالنسبه للإختبار رقم ١١ فان ظروف التفريغ تكون إختياريه للأسطوانات ببطانات غير معدنيه أو بدون بطانات .
(ج) يكون إختبار النفاذيه ضروريا للأسطوانات ببطانات غير معدنيه أو بدون بطانات .
(د) يكون إختبار التوافقيه ضروريا للأسطوانات ببطانات غير معدنيه أو بدون بطانات المستخدمه مع غازات مؤكسده .
(هـ) إذا وجد عيب واحد غير مقبول ، يجب تفتيش الأسطوانات بنسبة ١٠٠٪.
(و) بالنسبه للأسطوانات ذات سعه مائيه أكبر من ١٥٠ لتراً ، يجوز إستخدام أسطوانه أصغر لها نفس القطر ولها نفس الثخانه ونموذج اللف في إجراء إختبارات الإنتاج . يجب بيان الأداء المقارن للدوره و الإنفجار قبل إستخدام الأسطوانه ذات سعه أصغر .
(ز) الأرقام بالجدول تمثل أعداد الأسطوانات التي يجب إخضاعها للإختبار المشار إليه .

أ /٣ إجراء إختبارات إختلاف التصميم

أ /١/٣ بالنسبه للأسطوانات التي تخضع لتعريف إختلاف التصميم مقارنه بتصميم تم إختبار نموذجه الأساسي ، يمكن تنفيذ برنامج إختبارات مخفض لها . يجب إجراء إختبارات إختلاف التصميم لكل إختلاف في تصميم الأسطوانه .

أ/٢/٣ تعريف إختلاف التصميم

أ/١/٢/٣ الشروط الواجب إستيفاؤها

يتم إعتبار الأسطوانة على أنها ذات تصميم مختلف للمقارنة مع أسطوانة سبق إختبار نموذجها الأساسي وذلك عندما تنطبق أي من الشروط التالية :
أ) الألياف في هـذا التصميم مكافئة للألياف في الأسطوانة السابق إختبار نموذجها الأساسي (انظر **أ/٢/٢/٣**) .
ب) البطانة في هذا التصميم مكافئة للبطانة في الأسطوانة السابق إختبار نموذجها الأساسي (انظر **أ/٣/٢/٣**) .
الأسطوانة تنطبق عليها الشروط المذكورة في **أ/**٤/٢/٣

أ/ ٢/٢/٣ ألياف مكافئة

بالنسبة للألياف التي خصائصها الطبيعية والميكانيكية الإسمية مماثلة للألياف المختبرة في النموذج الأساسي ، فإنه يجب تقييم تكافئها كالتالي قبل إعتبارها أليافاً مكافئة .
يجب إخضاع الألياف الجديدة مع نظام الراتنج الحالي و المختبر نموذجه الأساسي لإختبار قص الجدائل والرقائق الداخليه المفصل في الإختبار رقم ١ (انظر ١/٢/٥) .
يجب أن تكون الخواص الميكانيكية في حدود ± ٥ ٪ من الخواص الإسمية لألياف النموذج الأساسي

:
(عندما يتم إختبار النموذج الأساسي لألياف مكافئة جديدة لتصميم) عندئذ يتم إعتبار جميع التصميمات الحالية لدي الصانع المختبر نموذجها الأساسي . كما لو كان قد تم إختبار نموذجها الأساسي بالألياف الجديدة بدون الحاجة لعمل إختبارات نموذج أساسي إضافية .

أ/٣/٢/٣ بطانة مكافئة

تعتبر البطانة مكافئة لبطانة في أسطوانة سبق إختبار نموذجها الأساسي عندما ينطبق أي من الآتي :
(أ) البطانة هي نفسها للتصميم المختبر نموذجه الأساسي فيما عدا أنها مصنعة في مصنع مختلف .
(ب) البطانة هي نفسها للتصميم المختبر نموذجه الأساسي فيما عدا أنها مصنعة بأسلوب مختلف إختلافا جوهريا عن المستخدم لإنتاج التصميم المختبر نموذجه الأساسي .
(ج)البطانة هي نفسها للتصميم المختبر نموذجه الأساسي فيما عدا أنها تعرضت لمعالجة حرارية خارج الحدود المبينة في التصميم المختبر نموذجه الأساسي .
يجب تعريض البطانة الجديدة لإختبار الخامة المحدد في المواصفات القياسية ذات الصلة المبينة في القائمة في ٢/٢/٥ وكذلك لإختبار تفجير البطانة طبقاً للإختبار رقم ٣ (انظر ٣/٢/٥) ويجب تحقق الحد الأدني لمتطلبات التصميم المختبر نموذجه الأساسي .

:
عندما يتم إختبار النموذج الأساسي لبطانة مكافئة جديدة التصميم عندئذ يتم إعتبار جميع التصميمات الموجودة لدي الصانع المختبر نموذجها الأساسي كما لو أنه قد تم إختبار نموذجها الأساسي بالبطانة الجديدة بدون الحاجة لعمل إختبارات نموذج أساسي إضافية .

أ/٤/٢/٣ إختلاف الأسطوانة

يجب أن تعتبر الأسطوانة ذات تصميم مختلف مقارنة مع أسطوانة سبق إختبار نموذجها الأساسي عندما تنطبق أي من الشروط التالية :
(أ) تغير الطول الإسمي للأسطوانة إلى أقل من ضعف القطر أو زيادته بأكثر من ٥٠٪ من طول التصميم المختبر نموذجه الأساسي .
(ب) تغير القطر الخارجي الإسمي بأكثر من ٢٪ وأقل من أو يساوي ٥٠ ٪ (انظر الملحوظة)
(ج) تغير ضغط الإختبار الهيدروليكي بأقل من أو يساوي ٦٠٪
(د) حدوث تغيرات فى ثخانة المادة المركبة أو نموذج اللف .
(هـ) حدوث تغير فى ثخانة البطانة ، أي تغير فى ثخانة الجدار أو ثخانة القاعدة .
(و) خروج خواص مادة البطانة عن حدود التصميم المختبر نموذجه الأساسي .
(ز) البطانة مكافئة لتصميم موجود مختبر نموذجه الأساسي كالمبين فى **أ**/٣/٢/٣٠
(ح) الألياف الجديدة مكافئة للألياف فى التصميم المختبر نموذجه الأساسي كالمبين فى **أ**/٣/٢/٢٠
(ط) تغير مقاس قلاوظ العنق .
(ي) تغير ضغط الشحط الإسمي بمقدار ٥٪ أو أقل من ضغط الشحط للتصميم المختبر نموذجه الأساسي.

:
إذا كان التغير فى القطر الإسمي بين ٢٪ ، ٢٠٪ يتم عمل نظام إختبار مختلف مقارنة بالنظام فى حالة التغيرات بين ٢٠٪ ، ٥٠٪ (انظر جدول **أ**/٥) .
يجب أن تحدد جهة التفتيش مستوي الإختبار المطلوب ويمكن أن تطلب إختبارات أخري غير تلك المحددة لإجراء إختبارات إختلاف التصميم ، حيثما يكون ذلك ضروريا أو لتطبيقات خاصة .

أ/٣/٣ مطالب إختبار إختلاف التصميم

لكل تصميم مختلف للأسطوانة يجب أن يقدم طالب إختبار إختلاف التصميم المستندات الضرورية للمراجعات المبينة فيما بعد ، يجب أن يوفر طالب الإختبار لجهة التفتيش دفعه من الأسطوانات تعادل ضعف كمية الأسطوانات المطلوبة لإختبارات إختلاف التصميم بالإضافة لأي معلومات تكون ضرورية ، إضافة لذلك يجب تقديم شهادة إختبار النموذج الأساسي للتصميم الأصلي .
بالنسبة للأسطوانات ببطانات معدنية فيجب على طالب الإختبار تقديم بطانة واحدة أو أكثر تؤخذ عشوائيا من نفس الدفعة قبل عملية اللف مباشرة .
فى أثناء إجراء عملية إختبار إختلاف التصميم يجب على جهة التفتيش :
(أ) أخذ التغيرات فى إختلاف التصميم فى الاعتبارمقابل الأسطوانة السابق إختبار نموذجها الأساسي وتحديد المستوى المطلوب للإختبار .
(ب) إختيار الأسطوانات اللازمة للإختبارات طبقا للجدول **أ/٥**
(ج) التحقق من أن :
- التصميم يطابق المتطلبات فى بند ٤
- التصميم طبقا لرسومات التصنيع
- أسطح الأسطوانة الداخلية والخارجية خالية من العيوب التى قد تجعلها غير آمنة فى الإستعمال
(د) حضور أو تنفيذ الإختبارات المبينة فى جدول **أ/٥**

أ/٣/٤ شهادة إجراء إختبارات إختلاف التصميم

إذا كانت نتائج إختبارات إختلاف التصميم مقبولة ، يجب علي جهة التفتيش إصدار شهادة إختلاف التصميم لجهة الإنتاج . يمكن أن تأحذ هذه الشهادة شكل شهادة إقرار إختلاف التصميم الوارده في ملحق **(ب)** كمثال نمطي لها .
إذا لم تكن النتائج مقبولة يتم الإستكمال كما في **٣/٥** .

تابع جدولأ /٥

أ) أسطوانات ببطانات حاملة للحمل فقط
ب) أسطوانات للإستخدامات تحت الماء فقط
ج) أسطوانات ببطانات غير معدنية أوبدون بطانات فقط
د) أسطوانات بوقوف حر فقط
هـ) أسطوانات مجهزة بحلقات عنق فقط
و) إذا كانت النسبة $P_b \min / P_h$ لإختلاف التصميم أقل من النسبة P_b / P_h المحددة بواسطة الصانع لتصميم النموذج الأساسى ، عندئذ يجب إجراء الإختبار رقم ٨ .
ز) بالنسبة للأسطوانات التي يحدث بها تسرب فى إختبار حريق مكشوف لإقرار النوع عند ضغط أكبر من ضغط الإختبار فليس ضرورياً إجراء هذا الإختبار .
ح) لإختبارات بطانة مكافئة
ط) لإختبار ألياف مكافئة

أ/٤ إختبارات الإنتاج

أ/١/٤ عام

هذه الإختبارات هي سلسلة من الإختبارات التي يجب إجراؤها علي كل دفعة إنتاج أوجزء منها كما هو مبين في **أ**/٢/٤ إلي **أ**/٥/٤ لتأكيد تطابق دفعة الإنتاج مع مواصفات التصميم .

أ/٢/٤ متطلبات إختبار الإنتاج

أ/١/٢/٤ لغرض إختبارات الإنتاج ، يجب علي الصانع تزويد جهة التفتيش المختصة بالآتي :

(أ) شهادة إختبارات النموذج الأساسي أوشهادة إختبارات إختلاف التصميم .
(ب) شهادات الخامات موضحاً بها تحاليل خامة البطانة والمواد المركبة .
(ج) شهادات مطابقة تنص علي أن المواد المركبة للف المتراكب تحقق مواصفات التوريد المتفق عليها بين الصانع والمورد ، وتقرير إختبارات الخامة طبقاً للجدول **أ**/١ .
(د) مستندات المعالجة الحرارية المناسبة .
(هـ) الشهادات الخاصة بأي إختبارات غير إتلافية للبطانة (لوطبقت)
(و) الأرقام المسلسلة للأسطوانات .
(ز) تقرير بطريقة مراجعة القلاووظ ونتائج ذلك .

أ/٢/٢/٤ يجب علي جهة التفتيش أثناء عمل إختبارات الإنتاج

(أ) التأكد من الحصول علي شهادة إختبارات النموذج الأساسي وشهادة إختبارات إختلاف التصميم وأن الأسطوانة مطابقة لها .
(ب) مراجعة صحة المعلومات المتوفرة من الصانع والمشار إليها في **أ**/١/٢/٤ .
(ج) إختبار البطانات اللازمة للإختبارات طبقاً لـ **أ**/١/٣/٤ أو **أ**/٢/٣/٤ .
(د) التأكد من تحقيق المواد المركبة لمتطلبات الإختبار المحددة في **أ**/٤/٤ .

(ه) مراجعة ما إذا كانت المتطلبات الواردة في بند ٤ تم الوفاء بها وكذا حضور أوتنفيذ التفتيش طبقاً لـ **أ**/٢/٥/٤ .

(و) إختيار الأسطوانات اللازمة للإختبارات طبقاً لـ **أ**/١/٥/٤ .

أ/٣/٤ تفتيش وإختبار دفعة البطانات

أ/١/٣/٤ بطانة معدنية

يجب إجراء التفتيش والإختبارات علي دفعة بطانات معدنية كالمحدد في جدول **أ**/٢ .

يجب أن تتوافق البطانة مع رسومات التصميم للنموذج الأساسي ومع مواصفات التوريد المتفق عليها بين الصانع والمورد . يجب أن يشمل التفتيش كل من الإختبارات غير الإتلافيه أي الفحص الظاهري ، الأبعاد ، ... الخ والإختبارات الإتلافيه مثل إختبارات الشد .

أ/٢/٣/٤ بطانة غير معدنية

يجب إجراء التفتيش والإختبارات علي دفعة بطانات غير معدنية كالمحدد في جدول **أ**/٣ .

يجب أن تتوافق البطانة مع رسومات التصميم ومع مواصفات التوريد المتفق عليها بين صانع الأسطوانة ومورد البطانة . يجب أن يشمل التفتيش علي الأقل الفحوص غير الإتلافيه أي فحص ظاهري ، أبعاد ' وزن ، ... إلخ وأي إختبارات إتلافية مناسبة .

يجب ألا تقل عوامل القياس عن الحد الأدني لمتطلبات التصميم .

يجب إختيار بطانة واحدة من كل دفعة للتحقق من أن الخواص الميكانيكية تتفق مع الحد الأدني لمتطلبات التصميم . يجب إجراء إختباري شد لكل بطانة يتم إختيارها .

يجب إختبار متانة الشد والإستطالة عند الكسر طبقاً للمواصفات القياسية الدوليه ISO 527-1 و ISO 527-2 (إختبار رقم ٢ ، انظر ٢/٢/٥) .

يجب أن يعتمد قبول البطانات غير المعدنية علي تحقيق المتطلبات التالية :

- يجب أن تكون خواص لمواد (حبيبات الخامة الأولية ... الخ) داخل حدود التجاوزات الموضوعة بمعرفة صانع الخامات .
- يجب أن تكون عوامل التشغيل أثناء تصنيع البطانة داخل التجاوزات المتفق عليها أثناء إختبارات النموذج الأساسي لعملية التشغيل .
- يجب أن تكون خواص المواد للبطانة داخل حدود التجاوزات المحدده في متطلبات التصميم .
- يجب التحقق من ذلك بإختبارات مواد من البطانة .

أ/٤/٤ إختبارات و تفتيش دفعة مواد مركبة

يجب إجراء التفتيش والإختبارات علي دفعة من المادة المركبة والألياف ومادة الربط والراتنج والمادة اللاصقة ، إذا إستخدمت ، كما هو مبين في جدول **أ**/١ .

يجب أن تطابق الخامات رسومات التصميم للنموذج الأساسي ومواصفات التوريد المتفق عليها بين الصانع ومورد الخامات .

أ/٥/٤ إختبارات و تفتيش الأسطوانة تامة الصنع

أ/١/٥/٤ الإختبارات

بالنسبة للأسطوانت ببطانات غير مشاركة في الحمل (بطانات غير معدنية أوملحومة) أو بدون بطانات .
يجب علي الصانع تطبيق إختبارات مناسبة لعملية التصنيع لبيان أن الأسطوانة ليس بها تسريب .
يجب إجراء الإختبارات علي دفعة من الأسطوانات تامة الصنع تكون جميعها ببطانات أو جميعها بدون بطانات كالمبين في الجدول ٤/٣ كالآتي :
(أ) إختبار الصمود الهيدروليكي لكل الأسطوانات (إختبار رقم ٤ ، انظر ٤/٢/٥) .
(ب) إختبار تفجير هيدروليكي لأسطوانة واحدة من كل دفعة (إختبار رقم ٥ ، انظر ٥/٢/٥) .

:

يمكن التنبية بمقارنة نتائج إختبار تفجير هيدروليكي (إختبار رقم ٥ ، انظر ٥/٢/٥) لأسطوانات إختبار نموذج أساسي وأسطوانات إختبار إختلاف تصميم وأسطوانات إختبار إنتاج . إذا كانت نتائج إختبار التفجير الهيدروليكي لإختلاف التصميم والإنتاج متماثلة بنسبة أقل من ٨٥٪ من الحد الأدني لإختبارات التفجير التي تم الحصول عليها أثناء إختبارات النموذج الأساسي فإنه يجوز لجهة التفتيش تحديد سبب الإختلاف .
وبالمثل ينبغي ألايزيد الحد الأقصي لضغط التفجير عن ١٢٠ ٪ من الحد الأدني المحدد بواسطة الصانع .

(ج) إختبار دورة ضغط (إختبار رقم ٦) علي أسطوانة واحدة علي الأقل من كل خمس دفعات (أي بحد أقصي ١٠٠٠ أسطوانة منتجة علي التوالي) .

أ/٢/٥/٤ التفتيش

يجب إجراء التفتيش علي دفعة أسطوانات تامة الصنع تكون جميعها ببطانات أوجميعها بدون بطانات كما هو محدد في جدول **أ**/٤ كالتالي :

(أ) فحص ظاهري طبقاً لـ ٤/٤/٤	- بحد أدني ١٠٪
(ب) مراجعة الأبعاد	- بحد أدني ١٠٪
(ج) مراجعة الوزن	- بحد أدني ١٠٪
(د) مراجعة السعة المائية	- بحد أدني ١٠٪
(ه) تطابق علامات التمييز	١٠٠ ٪

إذا وجدت أسطوانه واحدة غير مقبولة في أي من أ أو ب أو ج أو د يجب التفتيش علي ١٠٠ ٪ من أسطوانات الدفعة .

أ/٦/٤ شهادة قبول الدفعة

إذا كانت نتائج المراجعات والإختبارات مقبولة ، يجب علي جهة التفتيش إصدار شهادة بتنفيذ الإختبارات ، يوضح ملحق ب مثالاً نمطياً لهذه الشهاده .
إذا كانت النتائج غير مقبولة يتم الإستكمال كالمبين في ٣/٥ .

ملحق (ب)

(إسترشادي)

أمثله لشهادات إجراء إختبارات إعتماد النوع و إختبارات الإنتاج

ب /١ شهادة إعتماد النوع – أسطوانات من مواد مركبة ذات بطانات معدنيه
أصدرت بواسطة ---- (السلطة المعنية (ذات الصله)) ---- على أساس تطبيق المواصفه القياسيه **المصريه رقم م ق م ----** - أسطوانات الغاز القابله للنقل – أسطوانات من مواد مركبه ملفوفه لفا كليا.

شهادة إعتماد رقم ------ **التاريخ :** / /
وصف الأسطوانه ----- (عائلة الأسطوانات التي تم إعتماد نوعها)
رقم رسم الصانع : ------------
العمر طبقا للتصميم ---- صلاحيه تحت المياه - - - عزم ربط خاص - - - وسيلة تصريف الضغط .
تفاصيل المعالجة الحراريه للبطانه : ....

أسطوانة تامة الصنع		البطانه		الماده المركبه	
السعه (لتر)	---	الخامه	---	الألياف	---
ضغط الإختبار(بار)	---	أقل ثخانه (مم)	---	قوة شد الألياف (ميجا بسكال)	---
القطر (مم)	---	أقل إجهاد خضوع (ميجابسكال)	---	معامل الألياف (جيجا بسكال)	---
الطول (مم)	---	أقل متانة شد (ميجابسكال)	---	مكونات مادة الربط	---
نوع القلاووظ	---	الاستطاله (٪)	---	قوة القص (جيجا بسكال)	---
ضغط الشحط (بار)	---	أقل ضغط تفجير (بار)	---	الثخانه (مم)	---

الغازات المتوافقه - - - - -
الصانع أو الوكيل - - - (الإسم و العنوان للصانع أو وكيله) - - - - - - - - - - - - - -
علامة إعتماد النوع - - - - -
تفاصيل نتائج إختبار التصميم لإعتماد النوع موضحه في تقرير إختبار التأهيل .
جميع البيانات يمكن الحصول عليها من - - - (اسم وعنوان جهة الإعتماد) - - - - -

التاريخ : / / **المكان :**
التوقيع :

ب /٢ شهادة إعتماد النوع – أسطوانات من مواد مركبة ذات بطانات غير معدنيه

أصدرت بواسطة ---- (السلطه ذات الصله) ---- على أساس تطبيق المواصفه القياسيه المصريه رقم م **ق م - - - - - - - -** أسطوانات الغاز القابله للنقل – أسطوانات من مواد مركبه ملفوفه لفا كليا .

شهادة إعتماد رقم ------ التاريخ : / /

وصف الأسطوانه ----- (عائلة الأسطوانات التي تم إعتماد نوعها)

رقم رسم الصانع : ----------- العمر طبقا للتصميم ---- صلاحيه تحت المياه - - - عزم ربط الخاص - **- - وسيلة تصريف الضغط ------**

أسطوانة تامة الصنع		**البطانه**		**الماده المركبه**	
السعه لتر	--	الخامه		الألياف	
ضغط الإختبار بار	--	الكثافه		متانة شد الألياف(ميجا بسكال)	---
القطر مم	---	نقطة الانصهار C °		معامل الألياف(جيجا بسكال)	---
الطول مم	---	درجة حرارة التحول الزجاجي C°		مكونات مادة الربط	---
نوع القلاووظ	---	درجة حرارة الأشعال الذاتي C°		متانة القص (ميجا بسكال)	---
		أقل ثخانه (مم)	---	الثخانه (مم)	---

صرة النهايه المعدنيه			
الخامه	**ادنى إجهاد خضوع**	**أدنى متانة شد**	**الإستطاله**
------	----- ميجا بسكال	----- ميجا بسكال	----- ٪

الغازات المتوافقه - - - - -

الصانع أو الوكيل - - - - (الاسم و العنوان للصانع أو وكيله) - - - - - - - - - - - - - - - - -

علامة إعتماد النوع - - - - -

تفاصيل نتائج إختبار التصميم لإعتماد النوع موضحه في تقرير إختبار التأهيل .

جميع البيانات يمكن الحصول عليها من - - - - (اسم وعنوان جهة الإعتماد) - - - - -

التاريخ : / / **المكان :**

التوقيع :

ب /٣ شهادة إعتماد النوع – أسطوانات من مواد مركبة بدون بطانات

أصدرت بواسطة ---- (السلطه ذات الصله) ----- على أساس تطبيق المواصفه القياسيه المصريه رقم م ق م - - - - - - ـ أسطوانات الغاز القابله للنقل – أسطوانات من مواد مركبه ملفوفه لفا كليا .

إعتماد رقم ------ التاريخ : / /

وصف الأسطوانه ----- (عائلة الأسطوانات التي تم إعتماد نوعها)

رقم رسم الصانع : -----------

العمر طبقا للتصميم ---- صلاحيه تحت المياه ----عزم ربط خاص --- وسيلة تصريف الضغط ---

أسطوانة تامة الصنع		المادة اللاصقه		المواد المركبه	
السعه لتر	---	مكونات الخامه	--	نوع الألياف	
ضغط الإختبار بار	---	اللزوجه	--	متانة شد الألياف (ميجا بسكال)	
القطر مم	---	متانة القص (ميجا بسكال)	--	معامل الألياف (جيجا بسكال)	
الطول مم	---	درجة حرارة التحول الزجاجي°C	--	مكونات مادة الربط	
نوع القلاووظ	---	درجة حرارة الإشتعال التلقائي°C	--	متانة القص (ميجا بسكال)	
				متانة الشد (ميجا بسكال)	
				معامل الشد (ميجا بسكال)	
				الإستطاله ٪	
				أقل ثخانه (مم)	

صرة النهايه المعدنيه			
الخامه	**ادنى إجهاد خضوع**	**أدنى متانة شد**	**الإستطاله**
-----	------ ميجا بسكال	------ ميجا بسكال	------ ٪

الغازات المتوافقه - - - - -

الصانع أو الوكيل - - - - (الإسم و عنوان الصانع أو الوكيل) - - - - - - - - - - - - - - - -

- -

علامة إعتماد النوع - - - - -

تفاصيل نتائج إختبار التصميم لإعتماد النوع موضحه في تقرير إختبار التأهيل .

جميع البيانات يمكن الحصول عليها من - - - - (اسم وعنوان جهة الإعتماد) - - - - -

التاريخ : / / **المكان :**

التوقيع :

ب /٤ شهادة إعتماد إختلاف التصميم – أسطوانات من مواد مركبة ذات بطانات معدنيه

أصدرت بواسطة ---- - (السلطة ذات الصلة) ---- على أساس تطبيق المواصفه القياسيه المصريه رقم م ق م - - - - - - - - أسطوانات الغاز القابله للنقل – أسطوانات من مواد مركبه ملفوفه لفا كليا .

شهادة إعتماد رقم ------ **التاريخ :** / /

وصف الأسطوانه ----- (عائلة الأسطوانات التي تم إعتماد إختلاف تصميمها)

رقم رسم الصانع : ------------

رقم إعتماد النموذج الأساسي الأصلي -------- **التاريخ :** / /

وصف الأسطوانه ----- (عائلة الأسطوانه التي تم إعتماد نوعها) -------

العمر طبقا للتصميم ---- صلاحيه تحت المياه - - - عزم الربط خاص - - - وسيلة تصريف الضغط

تفاصيل المعالجه الحراريه للبطانه -----------

أسطوانة تامة الصنع		البطانه		المادة المركبه	
السعه (لتر)	--	الخامه	--	الألياف	
ضغط الإختبار (بار)	---	أدنى ثخانه (مم)	--	متانة شد الألياف(ميجا بسكال)	
القطر (مم)	---	أدنى إجهاد خضوع (ميجا بسكال)	--	معامل الألياف (جيجا بسكال)	
الطول (مم)	---	أدنى متانة شد (ميجا بسكال)	--	مكونات مادة الربط	
نوع القلاووظ	---	الاستطاله (٪)		متانة القص (ميجا بسكال)	
ضغط الشحط		أقل ضغط تفجير (بار)		الثخانه (مم)	

الغازات المتوافقه - - - - -

الصانع أو الوكيل - - - - (الإسم و العنوان للصانع أو وكيله) - - - - - - - - - - - - - - - - -

- -

علامة إعتماد إختلاف التصميم - - - - -

تفاصيل نتائج إختبار التصميم لإعتماد إختلاف التصميم موضحه في تقرير إختبار التأهيل .

جميع البيانات يمكن الحصول عليها من - - - - (اسم وعنوان جهة الإعتماد) - - - - -

التاريخ : / / **المكان :**

التوقيع :

ب /٥ شهادة إختبار الإنتاج

جهة التفتيش ----

علامة جهة التفتيش -----

شهاده رقم - - - - - - تم تصنيع الأسطوانات بواسطة - - - - - - - - التاريخ / /

الدوله - - - - - - - - العلامة:

المواصفة القياسية المصرية م ق م - - - - -رقم إعتماد النوع / إختلاف التصميم ---------

وصف الأسطوانات :

السعه المائيه: ضغط الإختبار : العمر طبقا للتصميم:

متطلبات تصميم إضافية - - - - -

الكميه - - - - رقم رسم الصانع أرقام مسلسله من - - - - حتى - - - -

تاريخ إختبار الضغط الهيدروليكي:

العميل: - - - - (الاسم و العنوان) - - - -

رقم دفعة الإنتاج :

كل أسطوانة تم تصنيعها طبقا لمتطلبات المواصفة القياسية المصرية م ق م - - - -

والتصميم الموضح في إعتماد النوع أو في إعتماد إختلاف التصميم -

جميع الخامات المستخدمة في تصنيع هذه الأسطوانات محددة ومصنفه بأرقام دفعات كل على حده وقد تم التحقق من خواصها أنها تطابق متطلبات المواصفات و التصميم المعتمد .

فيما يلى المواد التي تم إستخدامها في تصنيع هذه الأسطوانات

تمييز وتوصيف خامات البطانه					
المورد	**رقم الدفعة**	**أرقام الأسطوانات المسلسلة**	**إجهاد الخضوع (ميجا بسكال)**	**متانة الشد (ميجا بسكال)**	**الاستطالة (٪)**
----	----	-----	-----	-----	-----

الألياف				
المورد	**نوع الألياف**	**رقم الدفعة**	**متانة الشد (ميجا بسكال)**	**متانة القص (ميجا بسكال)**
-----	-----	-----	-----	-----

مكونات نظام الراتنج (الريزن)

الراتنج و تمييزه		**عامل الإنضاج وتمييزه**		**المعجل وتمييزه**	
المورد	**رقم الدفعه**	**المورد**	**رقم الدفعه**	**المورد**	**رقم الدفعه**
-----	-----	-----	-----	-----	-----

أسطوانه تامة الصنع			رقم الدفعه
رقم مسلسل	ضغط الإختبار	عدد الدورات	تكرار الدوره
---	---	---	---
رقم مسلسل	أقل ضغط تفجير	ضغط التفجير الفعلي	شكل الإنهيار
---	---	---	---

نتائج إختبار الضغط												
رقم رسم الصانع للجزء				ضغط إختبار التصميم					ضغط الشحط			
		الوزن كجم			تمددات الشحط سم٣			تمددات إختبار الضغط				
رقم الدفعه	رقم مسلسل	بطانة	ماده مركبه	كلي	حجم لتر	كلي	دائم	كلي T	دائم P	مرن	دائم/كلي ٪

أشهد أنا الموقع أدناه أنني قد قمت بمراجعة متطلبات الجداول أ / ١، أ / ٢ ، أ / ٣ ، أ / ٤ بالمواصفة القياسية المصرية م ق م ---- / ٢٠٠٨ وقد تم تنفيذها بصوره مقبوله .

ملاحظات خاصة: - - - - -

ملاحظات عامه: - - - - -

تم إصدار الشهاده في / / ٢٠٠٠ المكان - - - -

توقيع المفتش :

بالإنابة عن - - - - - - - (اسم جهة التفتيش)

٨ مواصفات قياسية ذات صله بمجال هذه المواصفة

EN 3-1 : 1996 , Portable fire extinguishers – Part 1 : Description , duration of operation , class A&B fire test.
EN 144-1, Respiratory protective devices – Gas cylinder valves – Thread connection for insert connector.
EN 629-1,Transportable gas cylinders – 25E taper thread for connection of valves to gas cylinders – Part 1:Specification.

EN 629-2,Transportable gas cylinders – 25E taper thread for connection of valves to gas cylinders – Part 2:Gauge inspection.

EN 962,Transportable gas cylinders – Valve protection caps and valve guards for industrial and medical gas cylinders – Design, consturction and tests.

EN 1089-2, Transportable gas cylinders -–– Gas cylinder identification (excluding LPG)— Part 2: Precautionary Labels.

EN 1089-3, Transportable gas cylinders -–– Cylinder identification (excluding LPG)— Part 3: Colour coding.

EN 1800, Transportable gas cylinders –– Acetylene cylinders – Basic requirements and definitions.

EN 12257, Transportable gas cylinders -- Seamless, hoop wrapped composite cylinders.

EN ISO 11439, High pressure cylinders for the on –board storage of natural gas as a fuel for automotive cylinders (ISO/DIS 11439:1997).

pr EN IOS 11623, Transportable gas cylinders -–– Periodic inspection and testing of composite cylinders (ISO/FDIS 11623:2000).

CGA C14:1992, Procedures for testing of DOT cylinder pressure relief device systems .

Council Directive 1999/36/EC of 29 April 1999 on transportable pressure equipment (TPED)
ADR European agreement on the International Carriage of Dangerous Goods by Road
RID Regulations concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail

٩ المصطلحات الفنية

autofrettage .... الشحط
batch.. الدفعه
burst test .... إختبار تفجير
composite overwrap.. طبق اللف المركبه
finished cylinder .... أسطوانه تامة الصنع
elastomer.. ماده مرنه
auto – ignition temperature .... درجة حرارة الاشتعال التلقائي
exterior coating .... طلاء خارجي
thermoplastics .... خامات ذات تلدن حراري
thermoset materials .... خامات ذات تصلد حراري
Heat distortion temperature .... درجة حرارة الانبعاج الحراري
Resin .... راتنج
Design life حسب التصميم .... العمر التصميمى
Curing .... انضاج
Strands.. جدائل
fibers .... ألياف
Matrix .... مادة الربط
fully wrapped.. ملفوفه لفا كليا / مغلفه تغليفاً كاملاً
End boss design.. تصميم صرة النهايه
bonfire .... حريق مكشوف في الهواء الطلق
Liner .... بطانه
visual examination .... فحص ظاهري
flawed cylinder .... أسطوانه بها خدش

١٠ المراجع

EN 12245-2002
Transportable gas cylinders -
Fully wrapped Composite Cylinders

الجهات التي اشتركت في وضع هذه المواصفه

قام بإعداد هذه المواصفة اللجنة الفنية رقم (١٤/١) الخاصة بأوعية الضغط والتي يضم تشكيلها الجهات التالية :

الهيئة المصرية العامة للمواصفات و الجودة .
كلية الهندسة / جامعة عين شمس .
شركة حلوان للصناعات الهندسية / مصنع ٩٩ الحربي .
مصنع صقر للصناعات المتطورة / الهيئة العربية للتصنيع .
إدارة المدرعات – القوات المسلحة .
مركز البحوث الفنية – هيئة التسليح .
شركة الغازات البترولية (بتروجاز)
مصانع النجمة الصناعية .
مصلحة الرقابة الصناعية .
هيئة الرقابة على الصادرات و الواردات .
شركة سوبر جاز للاستثمار .
الشركة الدولية لتصنيع المراجل والاعمال المعدنية .
شركة بافاريا مصر .
اتحاد الصناعات الهندسية .
شركة هليوبوليس للصناعات الكيماوية – مصنع ٨١ الحربي .
استشاري الهيئة .

﴿الهيئة المصرية العامة للمواصفات والجودة﴾

١- أنشئت الهيئة المصرية العامة للتوحيد القياسى عام ١٩٥٧ بالقرار الجمهورى رقم ٢٩ لسنة ١٩٥٧ الذى نص على اعتبارها المرجع القومى المعتمد للشئون التوحيد القياسى ونص القانون رقم ٢ لسنة ١٩٥٧ على أن المواصفة لا تعتبر قياسية إلا بعد اعتمادها من الهيئة.

٢- فى عام ١٩٧٩ صدر القرار الجمهورى رقم ٣٩٢ لسنة ١٩٧٩ الذى قرر ضم مركز ضبط الجودة إلى الهيئة.

٣- فى عام ٢٠٠٥ صدر القرار الجمهورى رقم ٨٣ لسنة ٢٠٠٥ بإعادة تسمية الهيئة لتصبح الهيئة المصرية العامة للمواصفات والجودة ، وبناء عليه فإن الهيئة تختص بما يلى :

- إعداد وإصدار المواصفات القياسية للخامات والمنتجات والخامات والأجهزة ونظم الإدارة والتوثيق والمعلومات ومتطلبات الأمن والسلامة وفترات الصلاحية وأجهزة القياس.
- التفتيش الفنى والاختبار والرقابة وسحب العينات وإصدار شهادات المطابقة للمواصفات المعتمدة وشهادات المعايرة لأجهزة القياس.
- الترخيص بمنح علامة الجودة للمنتجات الصناعية وعلامات وشهادات الجودة والمطابقة المنتجات للمواصفات القياسية.
- تقديم المشورة الفنية وخدمات التدريب فى مجالات المواصفات والجودة القياس والمعايرة والاختبار والمعلومات لجميع الأطراف المعنية.
- تمثيل مصر فى أنشطة المنظمات الدولية والإقليمية العامة فى مجالات المواصفات والجودة والاختبار والمعايرة.

تقوم الهيئة بتنفيذ متطلبات واشتراطات اتفاقية العوائق الفنية على التجارة لمنظمة التجارة العالمية حيث أن الهيئة هى نقطة الاستعلام المصرية للإمداد بالمعلومات والوثائق فى مجال المواصفات وتقييم المطابقة.

٤- يدير الهيئة مجلس إدارة برئاسة وكيل أول الوزارة رئيس الهيئة، ويضم المجلس فى عضوية ممثلين عن مختلف الجهات المعنية للتوحيد القياسى وجودة الإنتاج والاختبار والمعايرة فى مصر بالإضافة إلى عدد من الأكاديميين والعلميين والخبراء والقانونيين ورجال الإعلام.

٥- يتم إعداد المواصفات القياسية من خلال لجان فنية يربو عددها على مائة لجنة يشارك فيها خبراء طبقاً للمعايير الدولية ومتخصصون من جميع الجهات المعنية ويقوم بالأمانة الفنية لها أعضاء من العاملين بالهيئة.

٦- يتم توزيع مشاريع المواصفات على قاعدة عريضة من الجهات المعنية والبلاد العربية لإبداء الملاحظات خلال فترة ستين يوماً كما تعرض هذه المشاريع على لجنة الصياغة ولجان عامة للمراجعة قبل العرض على مجلس الإدارة.

٧- تتبع الهيئة نظام الترخيص للمصانع باستخدام علامات الجودة على السلع والمنتجات المطابقة للمواصفات المصرية وذلك حماية المستهلكين وخدمة للصانعين لرفع جودة منتجاتهم. ويوجد بالهيئة مجموعة كبيرة من المعامل الحديثة لاختبار المنتجات الكيمائية ومواد البناء والتشييد والمنتجات الهندسية والغذائية ومنتجات الغزل والنسيج بالإضافة إلى معامل للقياس والمعايرة الميكانيكية والكهربائية والفيزيائية.

٨- يتوفر بالهيئة وحدة لحماية المستهلك لتتلقى شكواهم وتعمل على حلها وقد لاقت أعمال الوحدة نجاحاً كبيراً.

٩- يتوفر بالهيئة المكتبة الوحيدة فى مصر المتخصصة فى المواصفات القياسية تحتوى على أكثر من ١٣٠ ألف مواصفة دولية وأجنبية وإقليمية وعربية ومصرية.

EGYPTIAN STANDARDS

ES

ES 6974 / 2009

Transportable gas cylinders - Fully wrapped Composite Cylinders

ICS :23.020.30

Arab Republic of Egypt

Egyptian Organization for Standardization and Quality